

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Ökoloogia ja Maateaduste instituut
Geograafia osakond

Magistritöö keskkonnatehnoloogias

**KMH osapoolte huvide kaitse alternatiivide võrdlemisel
tegevusloa keskkonnamõju hindamises AHP näitel**

Jane Adler

Juhendaja: Age Poom

Kaitsmisele lubatud:

Juhendaja: /allkiri, kuupäev/

Osakonna juhataja: /allkiri, kuupäev/

Tartu 2014

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Teoreetiline ülevaade	7
1.1. Alternatiivide võrdlemine mõjuhindamises.....	7
1.1.1. Mõjuhindamine ja selle eesmärk.....	7
1.1.2. Alternatiivid ja nende võrdlemine.....	8
1.1.3. Alternatiivide võrdlemise juriidiline analüüs	10
1.2. Otsustusanalüüs	14
1.2.1. Otsustusanalüüsi teooria.....	14
1.2.2. Mitmekriteeriumiline otsustusanalüüs	15
1.2.3. MCDA rakendamine keskkonnaasjades.....	16
1.3. MCDA rakenduslikud aspektid	18
1.3.1. Kaalude leidmine.....	18
1.3.2. Hindepallide leidmine	20
1.3.3. Tundlikkuse analüüs.....	21
1.4. Analüütiliste hierarhiate meetod (AHP)	22
1.4.1. Meetodi eesmärk ja üldpõhimõtted	22
1.4.2. Grupiotsustusvõtted.....	26
1.4.3. Hinnangute kooskõlalisuse kontroll	27
1.5. KMH osapoolte rollid ja huvid alternatiivide võrdlemises.....	29
1.5.1. Avalikkus	29
1.5.2. Otsustaja	30
1.5.3. Ekspert.....	31
1.5.4. Arendaja	32
1.5.5. Järelevalvaja	32
1.6. AHP analüüs KMH osapoolte huvide kaitsest lähtuvalt	33
1.6.1. Objektiivsuse suurendamine subjektiivsuse minimeerimise läbi.....	33
1.6.2. Hästi dokumenteeritavus	36
1.6.3. Konsensuse saavutamise ja kaasamise tõhustamisega tegelemine	40
1.6.4. Kasutamislisus.....	42
1.6.5. Ebakindlusega tegelemine	43

2. Materjal ja metoodika	45
2.1. KMH aruannete analüüsi lähtealused	45
2.2. KMH aruannete valimi moodustamine.....	45
2.3. KMH aruannete analüüsi metoodika	46
3. KMH aruannete analüüsi tulemused	48
4. Arutelu	51
Kokkuvõte	60
Summary	62
Tänuavaldused.....	64
Kirjandus	65

Sissejuhatus

Keskkonnamõju hindamine (KMH) on menetlus, mis annab teavet tegevusloaga taotletava tegevusega kaasnevast mõjust keskkonnale (Peterson, 2007: 12). Selle üheks etapiks on erinevate lahendusvariantide ehk alternatiivide võrdlus, et leida elluviimiseks parim, millega hoitaks ära ja minimeeritaks negatiivset keskkonnamõju (Peterson, 2007: 22; UN, 2013: 156). Hetkel on Eesti seadusandluses alternatiivide võrdlemist puudutavad muudatused kavandamisel (KKM, 2013a) ning EL tasandil seati 2014. a kevadel senisest põhjalikumad nõuded alternatiivide võrdlemise käsitlemisele KMH aruandes (EL direktiiv 2014/52/EL).

Alternatiivide võrdlemisel on vajalik arvestada mitme aspektiga: kriteeriumide, mille alusel alternatiive omavahel võrrelda, erivaldkondadest teabe integreerimise, osapoolte huvide ja arvamuste paljususe, raskesti mõõdetavate aspektide (nt sotsiaalsete väärtuste) ning ebakindlusega mõjude prognoosimisel. Lisaks on erinevad huvirühmad aktiivsemad ning informatsiooni on rohkem (Huang *et al.*, 2011). See omakorda on toonud kaasa vajaduse suure hulga teabe vahendamiseks läbipaistval ja arusaadaval viisil (Janssen, 2001; Higgs, 2006; Huang *et al.*, 2011).

Selliste probleemidega tegelemiseks pakub teadusliku lähenemise otsustusanalüüsi teooria, hõlmates meetodeid keeruliste ja oluliste otsuste tegemise lihtsustamiseks. Keskkonnaasjades on peetud sobivaks kasutada mitmekriteeriumilise otsustusanalüüsi (MCDA – *multicriteria decision analysis*) meetodeid (nt Canter, 1999; Janssen, 2001; Ramanathan, 2001; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Geneletti, 2005; Kiker *et al.*, 2005; Shepard, 2005; Zhao *et al.*, 2006; Huang *et al.*, 2011; IMPERIA, 2012; Marttunen *et al.*, 2013). Neid nimetatakse ka mitmekriteeriumilise analüüsi meetoditeks (DCLG, 2009: 46), mitmekriteeriumilisteks otsustusmeetoditeks (Morgan, 1998) ja lihtsalt mitmekriteeriumilisteks meetoditeks (Canter, 1999; Kominkova, 2008). Soomes on lausa käivitatud projekt MCDA meetodite kohaldamiseks, arendamiseks, edendamiseks ning integreerimiseks KMH protsessi (IMPERIA, 2012). Nende rakendamisele ennustatakse kasvu, kuna võimaldavad lahendada keerulisi probleeme tehniliselt kompetentsel ja praktiliselt kasulikul viisil (Huang *et al.*, 2011; Neste & Karjalainen, 2013).

Viimasel aastakümnenil on keskkonnavalas teaduskirjanduses (sh mõjuhindamist puudutavates artiklites) üks enim käsitlemist leidnud MCDA meetod olnud analüütiliste hierarhiate meetod (AHP – *analytic hierarchy process*) (Huang *et al.*, 2011). Samuti on see sotsiaalseid mõjusid ja keskkonnaotsustesse kaasamist puudutavas teaduskirjanduses üks

enim käsitlemist leidnud meetod olnud (Estevez *et al.*, 2013). Meetodi kasutamisele prognoositakse jätkuvat tõusu (Ishizaka & Labib, 2011).

Inglisekeelsetes KMH käsiraamatutes (nt Morgan, 1998; Glasson *et al.*, 2005; Morris & Therivel, 2001) pole aga AHP-d käsitletud. Teadusajakirjades on aga hakatud avaldama juhtumiuuringuid ja -ülevaateid ning teoreetilisi käsitusi mõjuhindamises AHP rakendamise (nt Ramanathan, 2001; Solnes, 2003; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Shepard, 2005; Dey & Ramacharan, 2008; Huang *et al.*, 2011; Abba *et al.*, 2013; Mousavi *et al.*, 2013; Rosso *et al.*, 2014; Scannapieco *et al.*, 2014). Eestis on alternatiivide võrdlemise meetoditest teinud ülevaate Pöder (2005), ent AHP-d pole käsitletud.

Eestis on AHP kohta koostatud Tallinna Tehnikaülikooli Informaatikainstituudi loengukonspekt (Veskioja & Võhandu, 2003) ning näiteks geoinformaatika valdkonnas ruumilisi eksperthinnanguid puudutavad lõputööd (nt Lääne, 2005; Tapo, 2011). Eestikeelsed teadustööd KMH-s AHP kasutamise, sh alternatiivide võrdlemise kohta üldiselt, puuduvad. Küll aga on viimastel aastatel hakatud KMH aruannetes alternatiivide võrdlemiseks AHP-d rakendada (Kobras, 2010; Kobras, 2011b; Kobras, 2012; Kobras, 2013) või planeeritud rakendada (Ramboll, 2013a; Ramboll, 2014). Samuti on mõjuhindamise erialaringkonnas tõstatunud teema alternatiivide võrdlemise meetodite rakendamise ning nende mõju üle KMH kvaliteedile. Seda kinnitavad Eesti Keskkonnamõju Hindajate Ühingu (KeMÜ) 23. mai 2013. a seminaril Kobras AS juhataja Urmas Uri ettekanne AHP teemal (Uri, 2013) ning 6. veebruaril 2014. a Tõnis Põdra poolt KeMÜ listi saadetud mõtted ekspertide pädevuse teemal alternatiivide võrdlemisel (Pöder, 2014).

Kuivõrd Eesti KMH praktikas on AHP rakendamise vastu huvi tekkinud alles viimastel aastatel ning praktika on arenemisjärgus, võib siinne uurimus Eesti teadus- ja rakenduspraktikat rikastada ja mõjutada, juhtides tähelepanu alternatiivide võrdluses AHP kasutamise sobivusele ja võimalustele KMH osapoolte huvide kaitsest lähtuvalt. See on õigustatud asjaoluga, et keskkond on avalik hüve, mida mõjutab ühe etapina alternatiivide võrdlemise tulemus, kuivõrd KMH tulemustega tuleb lõpliku otsuse tegemisel ehk tegevusloa väljaandmisel arvestada (KeHJS § 24 lg 1). Seetõttu on oluline, et kõik KMH osapooled saaksid enda rolle tõhusalt täita ning nende huvid oleksid kaitstud, ent selle eelduseks on KMH ühe peamise printsiibi – läbipaistvuse (IAIA, 1999) – tagamine. See on ühtlasi KMH menetlusele kohaldatavas Aarhuse konventsioonis oluliseks lähtekohaks (UN, 2013: 1).

Seetõttu on siinse magistritöö eesmärgiks analüüsida läbipaistvuse kriteeriumi kaudu KMH-s alternatiivide võrdlemisel mitmekriteeriumiliste meetodite kasutamist ning KMH osapoolte (arendaja, otsustaja, järelevalvaja, ekspert, avalikkus) huvide kaitset AHP näitel. Täpsemalt otsin vastust küsimusele, miks ja kuidas rakendada neid meetodeid KMH-s alternatiivide võrdlemisel AHP näitel. Küsimusele vastamiseks analüüsin:

- 1) millised tunnustele peaks vastama meetod alternatiivide võrdlemiseks KMH-s, et tagada KMH osapoolte huvide kaitse;
- 2) kas ja milliseid võimalusi pakub AHP eeltoodud tunnuste täitmiseks;
- 3) kas ja kuidas on Eesti KMH praktikas AHP poolt pakutavaid võimalusi KMH osapoolte huvide kaitseks rakendatud.

Töö jaguneb neljaks suuremaks peatükiks. Esimene peatükk annab teoreetilise ülevaate mõjuhindamisest, alternatiivide võrdlemisest, otsustusanalüüsist, MCDA meetodite rakendamisest, AHP-st ning KMH osapoolte huvidest alternatiivide võrdlemisel. Peatükk sisaldab juriidilist analüüsi alternatiivide võrdlemise õiguslike probleemide ja piiride kohta. Peatükk lõppeb AHP analüüsiga KMH osapoolte huvide kaitse seisukohast, mille käigus analüüsitakse tunnuseid, mis võimaldavad saavutada alternatiivide võrdluse läbipaistvuse, ning AHP kasutamissobivust ja -võimalusi neist lähtuvalt.

Teises peatükis antakse ülevaade töös kasutatavast metoodikast. Kolmas peatükk puudutab AHP kasutamist Eestis, mis käsitleb vastava meetodi kasutamist sisaldavate KMH aruannete analüüsi ja seda rakendanud ekspertidega läbiviidud intervjuu tulemusi. Seejuures on lähtekohaks teoreetilise analüüsi tulemusena tuvastatud AHP poolt pakutavate võimaluste rakendamise uurimine. Neljandas peatükis arutletakse AHP rakendamispraktika üle ning antakse soovitusi ja juhiseid selle parendamiseks.

Töös tuginetakse peamiselt teaduskirjandusele (teoreetilistele käsitlustele, juhtumiülevaadetele, -analüüsidele), juhendmaterjalidele ja käsiraamatutele, Eesti ja EL juriidilistele dokumentidele (eelnõudele ja nende seletuskirjadele), Riigikohtu praktikale, KMH aruannete ja nende dokumentatsiooni ning intervjuu tulemustele ekspertidega.

1. Teoreetiline ülevaade

1.1. Alternatiivide võrdlemine mõjuhindamises

1.1.1. Mõjuhindamine ja selle eesmärk

Keskkonnamõju hindamine (KMH) on integreeritud tegevusloa väljaandmise menetlusse eelkõige selleks, et määratleda ja hinnata selle kavandatava tegevuse olulisi keskkonnamõjusid (Kuitunen *et al.*, 2008). KMH ise ei ole tegevusloa väljaandmise üle otsustamiseks, vaid see on vahend otsusetegemiseks ning seega selle üheks osaks (UN, 2013: 124). Kuid arvestades, et KMH hõlmab tihtipeale vägagi detailseid uuringuid keskkonnatagajärgede kohta, on KMH tulemustel otsusetegemisel väga suur roll (UN, 2013: 125).

Täpsemalt on tegemist protsessiga, mille eesmärk on anda KMH osapooltele (otsustaja, avalikkus, arendaja, eksperdid, järelevalvaja; vt lähemalt alapeatükki 1.5) teavet arendaja kavandatud tegevusega kaasnevast mõjust keskkonnale ning töötada välja kavandatava tegevuse variant (alternatiiv), millega hoitakse ära või minimeeritakse selle tegevusega kaasnevat võimalikku negatiivset mõju keskkonnale (Peterson, 2007: 12).

KMH on ka väga kasulik vahend efektiivseks avalikkuse kaasamiseks otsustusprotsessis (UN, 2013: 119), kuivõrd tegemist on avatud menetlusega. KMH muudab seeläbi otsustusprotsessi paremini informeerituks, kuna avalikkusele antakse täiendav võimalus otsustusprotsessis kaasarääkimiseks (Abaza *et al.*, 2004: 7).

Teiseks mõjuhindamise liigiks on keskkonnamõju strateegiline hindamine (KSH). Kui KMH teostatakse tõenäoliselt olulise keskkonnamõjuga projektide ehk tegevuste kavandamise puhul, siis KSH tõenäoliselt olulise keskkonnamõjuga kavade ja programmide (riiklike või valdkondlike kavade ja programmide, strateegiate, planeeringute) puhul.

Lisaks erinevatele objektidele suunatusest erinevad KMH ja KSH ka mõjude hindamise ulatuse ja eesmärgi poolest. KSH on mõjude hindamise seisukohalt abstraktsem, ent KMH detailsem (Partidario, 2003: 2, 8–9; Neste & Karjalainen, 2013). Seetõttu on ka mõjude hindamise olemus erinev tegevusloa tasandil (Partidario, 2003: 7–8). Praktikast nähakse KSH ja KMH peamisi erinevusi lahendusvõimaluste valikute ulatuses (KMH puhul kitsam), ebakindluses (KMH puhul madalam), teabe detailsuses (KMH puhul kõrgem) ja mõjude prognoosis (KSH puhul kvalitatiivne, ent KMH puhul kvantitatiivne) (Sheate *et al.*, 2005: 16). See tuleneb sellest, et KSH peaks andma teavet otsustusprotsessi jaoks, mis on abstraktsem ja

hõlmab rohkem ebakindlust, ent KMH on kavandatava tegevuse praktilist ja kasulikku külge rõhutav ning fokusseeritud projekti tehnilisele küljele (Partidario, 2003: 2).

Sellest tulenevalt võib öelda, et esineb piiranguid või lihtsalt erisusi ka erinevate alternatiivide võrdlemisel ja selleks kasutatavate meetodite rakendamises. Näiteks KSH üldistavama taseme tõttu on keeruline mõjudele kvantitatiivseid hinnanguid anda, samas detailsema info võrdlemiseks ei oleks sobivam üldistavam meetod (nt SWOT analüüs). Samas kasutatakse KMH meetodeid ka KSH puhul, ent teatud modifikatsioonidega, võttes arvesse potentsiaalsete mõjude ebakindlust ja projektitasandile spetsiifilisi aspekte (UNEP, 2002: 493, 508). Samuti kasutatakse KSH-s alternatiivide võrdlemiseks ja kompromissile jõudmiseks KMH-spetsiifilisi meetodeid, nt mitmekriteeriumilise otsustusanalüüsi meetodid (UNEP, 2002: 508; Abaza *et al.*, 2004: 102-104; UN, 2012: 100-104).

1.1.2. Alternatiivid ja nende võrdlemine

KMH üheks eesmärgiks on anda tegevusloa andjale teavet nii kavandatava tegevuse kui selle reaalsete alternatiivsete võimalustega kaasneva keskkonnamõju kohta (KeHJS § 2 lg 1 p 2). Alternatiivina käsitletakse kavandatud tegevusest erinevat viisi sama eesmärgi (vajaduse) rahuldamiseks (Pöder, 2005: 9, 39). Siinses töös ei eristata edaspidi mõisteid „kavandatav tegevus“ ja „alternatiiv(id)“ ning neid käsitletakse ühise mõiste all „alternatiivid“ või „lahendusvariandid“.

Alternatiivid võivad erineda asukoha, paigutuse, suuruse, mahu, protsessi, tehnoloogia, seadmete, disaini või hoopis käitamistingimuste (nt ajalise perioodi) poolest (Glasson *et al.*, 1994: 78; Canter, 1999; Pöder, 2005: 39). Üheks alternatiiviks on alati 0-alternatiiv ehk senise olukorra juurde jäämine, st projekti ei viida ellu (Glasson *et al.*, 1994: 78).

Alternatiivide väljapakkumisel ja võrdlemisel on kaalukeeleks võimalus saavutada kavandatava tegevuse eesmärgid nii, et ei tekiks olulist negatiivset keskkonnamõju (Peterson, 2007: 66). KeHJS (nt § 2) kohaselt peavad alternatiivid olema ka reaalsed. See tähendab, et need peavad olema vastavuses õigusaktidega kehtestatud nõuetega, tehniliselt teostatavad ega tohiks olla ebamõistlikult kallid, ehkki viimase puhul võib piiri tõmbamine olla vaieldav (Pöder, 2005: 40). Alternatiivide hulk ei ole piiratud, kuid suur hulk teeb tehniliselt tülikaks nende võrdleva analüüsi ning asjast tervikpildi saamise (Pöder, 2005: 40), ent selle vältimiseks on võimalik rakendada süsteemseid meetodeid, mille käsitlemisele siinne magistr töö keskendub. Alternatiivide määratlemist ja valimist on käsitlenud näiteks Glasson

et al. (1994), Steinemann (2001) ja Pöder (2005: 39-40) ning sellele siinses töös põhjalikumalt ei keskenduta.

Alternatiivide võrdlemine mõjuhindamises loob aluspinna lõpliku otsuse tegemisele (Craik, 2008: 216). Selle eesmärk on valida välja kavandatava eesmärgi täitmiseks tegevus, mis ei põhjustaks olulist keskkonnamõju (Peterson, 2007: 66) ehk hoiaks ära ja minimeeriks negatiivset keskkonnamõju (Peterson, 2007: 22; UN, 2013: 156). Selle tulemusena võib öelda, et alternatiivide võrdlemine on ka üks paljudest otsustusprotsessidest, mida kinnitab ka asjaolu, et KMH tulemusena tuleb KeHJS § 2 kohaselt teha ettepanek sobivaima lahendusvariandi kohta.

Alternatiivide võrdlemine toimub kriteeriumide alusel, mida käsitletaksegi abivahenditena alternatiividele hinnangute omistamiseks (DCLG, 2009: 32). See peaks toimuma kõigi oluliste kriteeriumide alusel ning kriteeriumide valik tuleb teha teadlikult ja põhjendatult, kuna sellest võivad hakata sõltuma ka lõpptulemused (DCLG, 2009: 37). Kriteeriumide arv peab olema nii väike, et see võimaldaks teha põhjendatud otsuse, varieerudes klassikaliselt sõltuvalt projektist kuuest kahekümneni (DCLG, 2009: 33). Probleeme põhjustavad kriteeriumide topeltarvestamine, sõltuvus kriteeriumide vahel, puuduvad kriteeriumid ning ebajärjepidevus ruumilises ja ajalises skaalas (ei arvestata mõju ulatuse või selle ajalise kestvusega), mis peaaegselt ilmnevad just kindla hindamisraamistiku puudumisel (Eck, 1999, *cit.* Janssen, 2001). Probleemide vältimiseks on käsiraamatus (DCLG, 2009: 34–38) nähtud ette suunised kriteeriumide määratlemiseks ja valimiseks.

KMH puhul on leitud, et puuduva lõpliku arusaamise tõttu erinevate kriteeriumide vastasmõju kohta on keeruline sõltuvussuhteid täpselt formuleerida, mistõttu mängib kriteeriumide vahelise sõltuvuse hindamisel olulist rolli eksperdi subjektiivsus (Liu & Lai, 2007). Vastavale temaatikale siinses töös põhjalikumalt ei keskenduta, kuna eeldab iseseisvate sõltuvussuhete uurimist ja analüüsimist.

Reeglina ei ole ükski valik ilmselgelt parim eesmärgi saavutamiseks (DCLG, 2009: 46; Geldermann & Rentz, 2005) ega parim kõigi inimgruppide suhtes (Glasson *et al.*, 1994: 79), mistõttu koostatakse alternatiivide võrdlemise raames nende paremusjärjestus (KeHJS § 20 lg 1 p 9), mis eeldab nende miinuste ja plusside analüüsimist (Pöder, 2005). Ehkki mõned konfliktid või kompromissid võivad olla ilmsed, on vajalik ka põhjalikum lühiajaliste ja pikaajaliste kasude ja vastavate mõjude analüüsimine – nt teatud kasulike valikute puhul võivad mingid riskid jälle suuremad olla (DCLG, 2009: 46).

Keerulisemate projektide puhul, kus hinnatakse kolme või rohkemat alternatiivi mitme kriteeriumi alusel, ei saa alternatiive võrrelda üksnes arutledes või vaieldes (Hartlik, 2008: 100). Seetõttu peaks võrdlusprotsessis kasutama arusaadavaid lähenemisi, mis seisnevad samm-sammulises andmete ühendamises vastavalt igale üksikule hinnatud mõjule (Hartlik, 2008: 100). Teiseks peaks võrdlusprotsess määratlema parima alternatiivi, mis katab kõiki keskkonnamõjusid tervikpildis (Hartlik, 2008: 100). Selleks saab rakendada otsustusanalüüsi meetodeid, vältimaks läbipaistmatul ja meelevaldsel viisil parima alternatiivi valimist (Hartlik, 2008: 100; vt otsustusanalüüsi kohta alapeatükist 1.2.1.). Kusjuures KeHJS § 13 p 4 kohustab KMH programmis keskkonnamõju hindamisel kasutatavat hindamismetoodikat kirjeldama ning KeHJS § 20 lg 3 kohustab üldtunnustatud metoodikaga arvestama.

1.1.3. Alternatiivide võrdlemise juriidiline analüüs

KeHJS § 2 lg 1 punkti 1 kohaselt on KMH üheks eesmärgiks teha ettepanek sobivaima lahendusvariandi valikuks. KeHJS muudatuste eelnõuga (KKM, 2013a) aga plaanitakse sätet muuta selliselt, et KMH eesmärk oleks anda tegevusloa andjale üksnes teavet sobivaima lahendusvariandi valikuks, ilma et kohustataks tegema ettepanekut sellise variandi kohta. Ehkki eelnõu seletuskirjas (KKM, 2013b) ei pöörata muudatusele sisulist tähelepanu ning pigem kirjeldatakse seda formaalse muudatusena, tuleneb kavandatavatest muudatuste olemusest, et plaanitakse sisulisi alternatiivide võrdlemisi puudutavaid muudatusi.

Tähelepanu tuleb pöörata ka KeHJS § 20 lg 1 punktile 9, mille kohaselt võrreldakse KMH aruandes kavandatavat tegevust erinevate reaalsete alternatiivsete võimalustega ning antakse nende paremusjärjestus. Eelnõuga (KKM, 2013a) plaanitakse eeltoodud sätet muuta selliselt, et kavandatavat tegevust tuleb erinevate reaalsete alternatiivsete võimalustega üksnes võrrelda, ilma et kohustataks paremusjärjestust esitama. Eelnõu seletuskirjast (KKM, 2013b) tuleneb, et seadusandja eesmärk on kaotada Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ettepanekul paremusjärjestuse koostamise kohustus. Seejuures on lähtutud eelnõuga planeeritavast KMH eesmärgist, millest tuleneb, et KMH on üheks sisendiks kavandatavat tegevust puudutava lõppotsuse tegemisel (KKM, 2013b).

Eelnõu seletuskirja (KKM, 2013b) kohaselt on paremusjärjestuse esitamise nõue tekitanud praktikas olukordi, kus KMH aruandes järjestatud alternatiive hakatakse kasutama otsustaja survestamise vahendina, st otsustajal tekib „kohustus“ valida parim alternatiiv, ent seejuures jääb tähelepanuta, et otsustaja peab lõppotsuse tegemisel kaaluma ja arvestama ka teisi olulisi asjaolusid, sh majanduslikke aspekte.

Eelnõu seletuskirjast võib tuletada, et praktikas on ilmnenud probleem alternatiivide järjestuse lõpliku siduvuse tõlgendamises ning eelnõu seletuskirjas on soovitud rõhutada, et KMH-s ei otsustata lõpliku valiku üle, kuna otsustaja teeb seda, arvestades ka muu teabega (nt majanduslike uuringute (nt tasuvusanalüüsi), taotletavale loale eripäraste koostööstuste nõusolekutega). Siiski KeHJS-s sätestatud KMH eesmärgiks on teha KMH aruandes üksnes ettepanek sobivaima lahendusvariandi kohta (KeHJS § 2 lg 1 p 1), mitte lõplik valik. Viimane on ka kehtiva õiguse kohaselt otsustaja ülesanne, kes teostab kaalutusõigust. See tuleneb KeHJS § 24 lõikest 2, mille kohaselt tuleb otsustajal põhjendada, kui ta tegevusloa andmise või sellest keeldumise otsuse tegemisel keskkonnamõju hindamise tulemusi või aruandele lisatud keskkonnanõudeid ei arvesta.

KeHJS muudatuste eelnõuga kavatsetakse alternatiivide võrdlemise kohustus jätkuvalt alles jätta, ent ilma paremusjärjestuse ja ettepaneku esitamiseta sobivaima lahendusvariandi kohta. Kusjuures ei pruugita sõnaselgelt nõuda alternatiivide põhjalikku võrdlemist, kuna plaanitakse lubada üksnes teabe esitamist sobivaima lahendusvariandi valikuks, ent teave võib piirduda ka lihtsalt mõjude kirjeldusega iga alternatiivi kohta. Samas võib see viia väärtsustuseni otsustaja pädevuspiirangute tõttu.

Ei saa nõuda, et otsustaja hakkaks ise mõjude hinnanguid tõlgendama (DCLG, 2009: 39; Morgan, 1998: 225), kuna erinevad inimesed tajuvad eksperthinnanguid erinevalt lähtuvalt enda kogemustest (Gregory *et al.*, 2012: 28) ja teadmistest (Mustajoki *et al.*, 2013). Näiteks, kui ekspert esitab võrdlustulemused bioloogilise hapnikutarbe kohta, ent ei tõlgenda nende erinevust või nende tähtsust lõpptulemuse seisukohast, puuduvad ka otsustajal sellekohased teadmised ja oskused ning võib teha nende andmete põhjal ebaadekvaatse otsuse (Morgan, 1998: 225). Samuti võib esineda madala tõenäosusega üksikmõju, ent see võib olla tõsine. See peaks aga lõpptulemusena olema olulisem kui sagedasem (ent harva esinev mõju), isegi kui viimase kumulatiivne mõju on ajas palju suurem (Morgan, 1998: 225). See näitab, et otsustajal tuleb toime tulla keeruliste mõjude võimalikkuse ja tõsiduse kombinatsioonidega ning teha olulised otsused nende kombinatsioonide kohta (Morgan, 1998: 225). Samuti võidakse sõnalisi tunnuseid mõista erinevalt, kuna me ei saa neid otseselt mõõta, vaid peame väljendama (Shepard, 2005: 17, 63-65). Seetõttu on oluline, kuidas anda KMH aruandes piisavat võrdlevat teavet alternatiivide kohta sobivaima lahendusvariandi valikuks.

KeHJS muudatuste eelnõu seletuskirjas (KKM, 2013b) tuuakse välja, et Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2011/92/EL (KMH direktiivi) kohaselt tuleb KMH aruandes

kohustuslikus korras käsitleda erinevaid alternatiivseid lahendusvariante, kuid alternatiivide vahel valiku tegemist ei nõuta. Iseenesest KMH direktiivi preambula punkti 13 kohaselt võivad EL liikmesriigid ise otsustada, kas nõuavad alternatiivide esitamist, mistõttu mõned liikmesriigid on kehtestanud kohustuse nende kaalumiseks, ent mitte kõik (Euroopa Komisjon, 2009: 7).

Alternatiivide käsitlemine on reguleeritud KMH direktiivi artikkel 5 lg 3 punktis d, mis näeb ette, et KMH aruanne peaks sisaldama lühikirjeldust muudest peamistest lahendusvõimalustest, mida arendaja on uurinud, ja tema valiku peamisi põhjusi keskkonnamõju arvesse võttes. Sätte sisu ei ole aga üheselt mõistetav. Siinkohal võib tekkida vaidlus, kas mõeldakse lihtsalt alternatiivide valiku põhjuseid või alternatiivide seast valiku tegemise põhjuseid. Näiteks ühes arvamusedokumentis on lähtutud, et siiski tuleb põhjendada eelistatuma alternatiivi valikut lähtuvalt KMH direktiivi artikkel 5 lõikest 3 (*Friends of the Earth Europe et al.*, aastaarv teadmata). Kuna sätte kohaselt peab arvestama keskkonnamõju (mitte eeldatavat keskkonnamõju), mis selgub alles KMH tulemusena, saaks asuda seisukohale, et mõeldud on lahendusvariantide seast valiku tegemise põhjuseid. Vastupidisel juhul ei oleks KMH läbiviimine vajalik.

KMH direktiivi artikkel 5 lg 3 punkti d tõlgendamise probleemile on tähelepanu juhtinud ka Euroopa Komisjon enda aruandes KMH direktiivi kohaldamise ja tõhususe kohta (Euroopa Komisjon, 2009: 7). Komisjon on selles pööranud tähelepanu sätte täpsustamise vajadusele, märkides, et võib-olla on vaja täpsustada, mida direktiivi sätete kohaselt tuleks nõuda, näiteks lisades muude lahendusvariantide kohustusliku hindamise või täpsustades, mida uuritavate muude lahendusvariantide puhul silmas peetakse.

Samas Euroopa Komisjoni poolt välja antud juhised koos kontrollküsimustikuga KMH üle järelevalve teostamiseks (European Commission, 2001: 21) näevad ette, et tuleb kontrollida, kas alternatiivide ja kavandatava tegevuse peamisi keskkonnamõjusid on võrreldud ning kas põhikaalutlused kavandatava tegevuse valikuks on esitatud, sh valiku keskkonnakaalutlused. See näitab, et KMH tulemusena on vajalik siiski erinevaid alternatiive võrrelda ning esitada põhjendused sobivaima lahendusvariandi kohta valiku tegemiseks. Seega võib öelda, et KMH direktiivis on alternatiivide käsitus segadusttekitav.

Alternatiivide võrdlemise temaatikat on aga oluliselt põhjalikumaks muudetud 2014. a kevadel Euroopa Parlamendi ja nõukogu poolt vastu võetud direktiiviga 2014/52/EL, millega

muudeti KMH direktiivi 2011/92/EL (KMH direktiivi 2014. a muudatused). Sellega muudetakse mõistlike alternatiivide hindamine kohustuslikuks (Euroopa Komisjon, 2012).

KMH direktiivi 2014. a muudatuste lisa 4 lõikes 2 sätestatakse, et KMH aruanne peaks hakkama sisaldama kavandatava projekti ja selle erisuste seisukohast mõistlike alternatiivide kirjeldust (nt projekti kavand, tehnoloogia, asukoht, maht ja ulatus) ning peamisi põhjuseid valitud variandi eelistamiseks, sh keskkonnamõjude võrdlust. Ka siinkohal võib esmapilgul tekkida vaidlus, kas mõeldakse lihtsalt alternatiivide valiku põhjuseid või lahendusvariantide seast valiku tegemise põhjuseid. Kuna aga esitada tuleb valitud variandi, mitte variantide peamisi põhjuseid ning lisanduma peaks keskkonnamõjude võrdlus, siis saab asuda seisukohale, et mõeldud on lahendusvariantide seast valiku tegemise põhjuseid, mis sisaldaks ka keskkonnamõjude võrdlust. Seega tuleks KMH direktiivi 2014. a muudatuste kohaselt eksperdil siiski võrrelda alternatiivide keskkonnamõjusid ning esitada peamised põhjused, mille alusel eelistada valitud lahendusvarianti.

Peamiste põhjuste väljatoomine on oluline, et otsustaja saaks need motivatsiooni koostamiseks aluseks võtta, kuna eelpool käsitleti otsustaja piiratud pädevusest tulenevat tõlgendusprobleemi, mis võib viia väärotsustuseni. Kusjuures keskkonnaotsuste tegemisel puudutatakse üldjuhul alati kolmandate isikute õigusi ning tehakse valikuid suure hulga erinevate lahendusvariantide vahel, mistõttu on kaalutlusruum suurem ning motiveerimiskohustus muude haldusaktidega võrreldes põhjalikum (Vaarmari & Vahtrus, 2013: 26; 3-3-1-62-02, p 11). Otsustaja peab diskretsiooni teostades arvestama kõiki olulisi asjaolusid ja huve ning kaalumise peab toimuma ratsionaalselt (3-3-1-42-02, p 11), mis tähendab, et otsustaja ei tohi lähtuda lubamatutest kaalutlustest või jätta mõne olulise aspekti tähelepanuta (3-3-1-54-03, p 40). Kaalumise ratsionaalsus kajastub otsuse põhjendustes (3-3-1-62-02, p 11; 3-3-1-42-02, p 11). See näitab, et kirjaliku motiveerimise eesmärk ei ole ainult tagantjärele otsuse kontrollimine, vaid ka haldusorgani enesekontrolli tagamine, kus otsustaja peab positiivseid ja negatiivseid mõjusid ning tehtavat valikut põhjalikumalt läbi mõtlema (3-3-1-54-03, p 26).

Lisa 4 punkti 6 puudutavate KMH direktiivi 2014. a muudatuste kohaselt tuleb KMH aruandes esitada keskkonnamõju hindamisel kasutatud prognoosimeetodite või tõendite kirjeldus, mida kasutati oluliste keskkonnamõjude määratlemiseks ja hindamiseks, samuti nõutava teabe kogumisel tekkinud probleemid (tehniline puudujääk või teabe puudumine) ning peamised ebakindlad aspektid. Esialgne eelnõu versioon (Euroopa Komisjon, 2012) nägi

ebakindlate aspektide mõju arvestamise ette ka parima alternatiivi väljavalmimisele, ent vastu võetud muudatuste sõnastuses see puudub. Samas on nõutud alternatiivide keskkonnamõjude võrdlemine ning ebakindlad aspektid võivad muuta seisukohta eelistatuima lahendusvariandi valiku kohta, mistõttu on KMH aruandes vajalik välja tuua ebakindlad aspektid ka alternatiivide oluliste keskkonnamõjude kohta.

Pelgalt ebakindlate aspektide väljatoomine ei ole piisav. Seda kinnitab Riigikohtu lahend kohtuasjas nr 3-3-1-54-03 (p 26), milles tuuakse välja, et kui pole selge, milline on tegevuse mõju õigushüvele, nt keskkonnale või vallaelanike elukvaliteedile, tuleb kohtu arvates kaalutusotsuse tegemisel arvestada võimaliku väärotsustuse tõenäosust ja selle tagajärgi. Samuti tuleb arvestada, et motiveerimiskohustus muude haldusaktidega võrreldes on põhjalikum (Vaarmari & Vahtrus, 2013: 26; 3-3-1-62-02, p 11), mistõttu on oluline arvestada ka erinevate alternatiivide võrdlemisel mõjude suuruse ebakindlusega, kuna see võib muuta põhjuseid mingi alternatiivi eelistamiseks ning seega ka lõplikku otsust ja selle motivatsiooni.

1.2. Otsustusanalüüs

1.2.1. Otsustusanalüüsi teooria

Kui igapäevased otsustused põhinevad paljuski intuitsioonil, siis keerulisemate otsuste tegemisel, nagu näiteks keskkonnaga seotud otsuste, sh mõjuhindamises on vaja rakendada formaalseid ja süstemaatilisi meetodeid (Baker *et al.*, 2001; Saaty & Begicevic, 2010). See tuleneb sellest, et keerulisi aspekte on väga raske mõtetes kaaluda, mistõttu on nõutud formaalse analüüsi teostamine (Jimenez *et al.*, 2003). Seetõttu võivad intuiitiivsed otsused olla vigased, erapoolikud või vasturääkivad (Glasson *et al.*, 1994: 125).

Sellist lähenemist toetab otsustusanalüüs, hõlmates teooriaid ja meetodeid, mis tegelevad keeruliste ja oluliste (Howard, 1988) otsuste tegemise, hindamis-, võrdlemis- ning valimisprotsessiga (Louviere, 1988: 9). Seetõttu kasutatakse seda eelkõige eelistatuima alternatiivi valimiseks (Marttunen & Hämäläinen, 1995).

Otsustusanalüüs on otsustusteooria tegevusvorm, mis aitab otsuseid teha ebakindluse valguses (Glasson *et al.*, 1994: 131). Nimelt tuleb ekspertidel arvestada iga alternatiivi võimalike tagajärgede tõenäosusega ja teha eelistusi nendele tagajärgedele tuginedes (Jimenez *et al.*, 2003). Otsustusanalüüsi eesmärk on struktureerida ja lihtsustada keeruliste ja oluliste otsuste tegemist (Jimenez *et al.*, 2003). Tegemist on süstemaatilise protseduuriga, mille kaudu muudetakse läbipaistmatud (raskesti mõistetavad, lahendatavad või seletatavad) otsustusprobleemid läbipaistvateks (lihtsasti mõistetavateks ja selgeteks), järgides selleks

ettekirjutatud samme (Howard, 1988). Selle tulemusena pakub otsustusanalüüs otsustajale võimalust asendada segadusse ajav selgusega (Howard, 1988).

Otsustusanalüüsi lähenemise põhimõte seisneb üldjoontes suurte ja keeruliste otsustusprobleemide lahtiharutamisel selliselt, et see hõlmaks alternatiive ja nende eelistusi (Anderson & Clemen, 2013) ning hindamise aluseks olevaid kriteeriume ja nende väärtusi (Jimenez *et al.*, 2003). Otsustusanalüüsi puudutavates käsiraamatutes antakse juhiseid samm-sammuliste etappide läbimiseks, mis hõlmavad probleemi püstitamist, vajaduste ehk tingimuste määratlemist (hetkeolukorra ja ideaalolukorra fikseerimise kaudu vajaduste väljaselgitamine), eesmärkide püstitamist, alternatiivide määratlemist (mille kaudu eesmärk saavutada), kriteeriumide määratlemist (mille alusel alternatiive võrrelda), alternatiivide võrdlemist ehk analüüsimist ning lõpuks valikute tegemist ja valiku sobivuse kontrollimist (nt Jimenez *et al.*, 2003; DCLG, 2009).

1.2.2. Mitmekriteeriumiline otsustusanalüüs

Mitmekriteeriumiline otsustusanalüüs (MCDA) on formaalne meetoodika, mis toetab otsusetegemist erinevates valdkondades, kus on vaja tugineda nii teadaolevale tehnilisele teabele kui ka erinevate huvirühmade väärtushinnangutele (Huang *et al.*, 2011). See hõlmab formaalseid lähenemisi, mis püüavad selgelt mitmeid kriteeriume arvesse võtta, et abistada nii üksikisikuil kui grupil oluliste küsimuste uurimist. Need lähenemised (kontseptsioonid, meetodid, tehnikad) on välja arendatud selleks, et aidata otsustajal teha keerulisi otsuseid süsteemselt ja struktureeritud viisil (Aragonés-Beltran *et al.*, 2013), liigendades keerulisi probleeme ja ühendades mitmed eesmärgid (Davies *et al.*, 2013).

Täpsemalt on MCDA meetodid kasulikumad eelkõige situatsioonides, kus esineb mitmeid alternatiive, mitmeid kriteeriume, erinevaid huvipooli, ent sellele vaatamata on vaja jõuda objektiivsele konsensusele lõpliku valiku tegemiseks ning teha see protsess läbipaistvaks (Howard, 1988; Janssen, 2001), avatumaks ning jälgitavamaks (Higgs, 2006) ning tehniliselt kaitstavaks (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Kokkuvõttes võimaldab MCDA otsustajal valida või järjestada alternatiivid, toetudes mitme kriteeriumi alusel alternatiivide hindamisele ning mitme omavahel konfliktis olevate kriteeriumide seas kompromisside tegemisele (Zhou *et al.*, 2006).

1.2.3. MCDA rakendamine keskkonnaasjades

Mõjuhindamine on tihtipeale keeruline protsess (Kiker *et al.*, 2005; Zhao *et al.*, 2006; Liu & Lai, 2007), kuna see on oma olemuselt subjektiivne (Shepard, 2005: 2, 17, 64; Zhao *et al.*, 2006), mistõttu tekitab see erinevate huvigruppide seas konflikte. Selle põhjuseks on asjaolu, et lisaks mõõdetavatele aspektidele (nt müra) sisaldab see ka raskesti mõõdetavaid, kvalitatiivseid (nt sotsiaalseid) aspekte (Zhao *et al.*, 2006; Wang *et al.*, 2006). Kuna aga viimaste olulisust on võimatu objektiivselt mõõta, võivad otsused tunduda huvigruppidele, kellele tulemused ei meeldi, meelevaldsed (Shepard, 2005: 2). Lisaks nõutakse KMH ekspertidelt sügavaid uurimusi, ent samal ajal esineb ajapuudus detailsete kvantitatiivsete andmete kogumiseks ja analüüsimiseks (Pastakia, 1998: 10) ning ebakindlus tagajärgede saabumises (Glasson *et al.*, 1994: 122, 27; Wang *et al.*, 2006), mis muudavad samuti asjaoludele tähtsuse omistamise keeruliseks (Martunen & Hämäläinen, 1995; Shepard, 2005: 64–65).

Kolmandaks esineb tihtipeale ka huvide paljusus (nt Ramanathan, 2001; Kiker *et al.*, 2005) – näiteks arendaja, eksperdi, looduskaitsejate, üksikute elanike, kogukonna ja otsustaja arvamuste vahel. Ekspertide ja teiste osapoolte arvamused mõjude olulisuse kohta võivad erineda nende erinevate teadmiste tõttu, aga ka väärtuste, samuti ka ruumiliste ja ajaliste hinnangute raamide kohta (Mustajoki *et al.*, 2013). Samuti on vajalik multidistsiplinaarsete teadmiste ning sotsiaal-poliitiliste, keskkonna ja majanduslike mõjude kaalumise ning nende vahel kompromisside leidmine (Kiker *et al.*, 2005; Huang *et al.*, 2011). Seega üldistades võib öelda, et KMH protsessi keerulisus on ajendatud selle subjektiivsest olemusest ning kriteeriumide ja osapoolte paljususest (Ramanathan, 2001).

KMH direktiivi preambula punkti 8 kohaselt peab mõjuhindamine olema süstemaatiline ning seda toetavad mitmed autorid (Morgan, 1998: 221; Janssen, 2001; Cloquell-Ballester *et al.*, 2007; Linkov & Steevens, 2008: 824; Utasi *et al.*, 2013). Seetõttu on õigustatud (või isegi kohustuslik) ka selle ühes etapis – alternatiivide võrdlemises – süstemaatilise lähenemise järgimine. Süstemaatiline meetod on otsustajale heaks vahendiks ja raamistikuks otsusetegemisel (Linkov & Steevens, 2008: 824), tagades organiseeritud lähenemise (Morgan, 1998: 221). Süstemaatilisuse tähtsus seisneb selles, et muudab protsessi läbipaistvaks ja informatsiooni kõigi osapoolte jaoks hallatavaks (Janssen, 2001).

Eeltoodud põhjustel kerkibki KMH kontekstis küsimus, kuidas erinevaid nägemusi ja väärtusi saaks süstemaatiliselt KMH kontekstis uurida (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). KMH

aruanne on üldjuhul väga mahukas dokument, millele lisanduvad ka täiendavad dokumendid (nt arutelude protokollid, esitatud seisukohad ja vastused neile). Seetõttu on KMH tulemusi vaja otsustajale ja avalikkusele kokkuvõtvalt vahendada, ent see nõuab nende andmete struktureerimist ja ühendamist (Janssen, 2001). On leitud, et nii keskkonda puudutavate otsuste tegemisel kui ka KMH protsessis on vajalik ja kasulik MCDA meetodite rakendamine (Canter, 1999; Ramanathan, 2001; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Kiker *et al.*, 2005; Zhao *et al.*, 2006; Huang *et al.*, 2011; IMPERIA, 2012).

MCDA omab mitmeid omadusi, mis toetavad selle kasutamist KMH menetluses (IMPERIA, 2012). Need meetodid võimaldavad andmeid struktureerida (Saaty & Begicevic, 2010), erialadevaheliste ekspertgruppide arvamusi välja lugeda ja integreerida (IMPERIA, 2012), samuti mõista nende hinnangu või andmete ebakindlaid järeldusi ning järjestada alternatiive konkreetse otsustusreegli alusel (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005).

MCDA tehnikate kasutamine on aidanud luua tingimused tähendusrikkaks ja tõhusaks koostööks (Marttunen *et al.*, 2013) – seda nii ekspertide siseselt kui ka ekspertide ja teiste osapoolte vaheliselt (Abba *et al.*, 2013; Mustajoki *et al.*, 2013; Rosso *et al.*, 2014). Nimelt võib süstemaatiline raamistik aidata kaasa teadlaste, ekspertide ja kohalike elanike mitmekesise teabe integreerimisele, ühendades osapoolte subjektiivsed eelistused analüüsi (Glasson *et al.*, 1994: 128; Mustajoki *et al.*, 2013). Samas ajal vajadus erialadevaheliseks ja kaasamise protsessi kombineerimiseks, tõlgendamiseks ning nii teadusliku kui kohalike olude kohta teabe vahendamiseks on mõjuhindamises suur ning see kasvab jätkuvalt (Marttunen *et al.*, 2013).

On märgitud, et otsustajad kardavad MCDA meetodeid kui liiga tehnilisi vahendeid, millega saab lihtsasti manipuleerida (Janssen, 2001). Mõnikord on kardetud, et tulemused on selle mõjul liiga täpsed ega jäta väikest ruumi poliitilisteks manöövriteks otsustusprotsessis (Janssen, 2001). Siiski on pööratud tähelepanu, et otsustajad muudavad enda suhtumist protsessi käigus, hakates hoopis MCDA poolt võimaldatavat struktuurset lähenemist ning selle tõhusust kommunikatsioonivahendina väärtustama (Janssen, 2001).

Ka eksperdid on suhtunud esmakordselt MCDA meetodi (täpsemalt AHP) rakendamisse mõjuhindamises esialgu negatiivselt, pidades seda manipulatsioonidele altiks, petlikuks ning liiga tehniliseks seoses muutlikkuse võimaldamisega, kuna kriteeriumide valikut ja nende tähtsust saab protsessi käigus muuta (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Samas on see interdistsiplinaarsetes protsessides vältimatu, kuna konsensus on vaja saavutada erinevate

huvipoolte vahel. MCDA võimaldab selle tulemusena protsessi käigus ekspertidele näidata ja arusaadavaks teha nende hinnangute mõju lõplikule järjestusele (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005) ning juhtida tähelepanu täiendavale argumenteerimise vajadusele (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Cloquell-Ballester *et al.*, 2007). See arusaadavus võimaldab ekspertide vahel KMH tulemustes konsensuse saavutada ning suurendada MCDA suhtes enesekindlust (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005).

MCDA meetodid aitavad klassikaliste eksperthinnangutega võrreldes püsida kontekstis – vältida liiga palju ühele küsimusele keskendumist, nõudes kõikide küsimuste ja mõjude kaalumist (Canter, 1999). Mitteametlike eksperthinnangute ees on neil veel mitmeid eeliseid (DCLG, 2009: 21): need on avatud, läbipaistvad ja konkreetsed (selged); punktide ja kaalude kasutamine tagab otsuse järelkontrollitavuse; tulevikus aset leidval arutelul on sellele hea toetuda, kuivõrd tegemist on järjekindla süsteemi alusel tehtud otsusega (korratavus); punktid ja kaalud on konkreetsed ning need kujundatakse välja vastavalt kasutatavale meetodile, minimeerides subjektiivsust; tagavad olulise tähendusega kommunikatsiooni ekspertgrupi siseselt, teiste osapooltega ning lõpuks otsustajagrupi siseselt.

1.3. MCDA rakenduslikud aspektid

MCDA meetodid hõlmavad reeglina järgmisi samme (Baker *et al.*, 2001; Geneletti, 2005; DCLG, 2009): probleemi (vajaduse) ja eesmärgi määratlemist, alternatiivide ja kriteeriumide valikut, kaalude ja hindepallide leidmist, hindepallide ja kaalude ühendamist ning tundlikkuse analüüsi teostamist. Probleemi ja eesmärgi määratlemist ning alternatiivide ja kriteeriumide valikut siinses töös põhjalikumalt ei käsitleta, kuna need on omased igale KMH menetlusele ja meetodile. Meetodid erinevad üksteisest nõutava teabe ja matemaatiliste omaduste poolest (Steele *et al.*, 2009; Huang *et al.*, 2011). Täpsemalt selle poolest, kuidas hindepallid ja kaalud kriteeriumidele leitakse ning kuidas kaalud ja hindepallid ühendatakse (Steele *et al.*, 2009). Kuna siinses töös keskendutakse kaalude ja hindepallide leidmisele ning tundlikkuse analüüsi teostamisele, antakse neist alljärgnevalt ülevaade.

1.3.1. Kaalude leidmine

Igale kriteeriumile antakse kaal, mis väljendab selle suhtelist tähtsust (Glasson *et al.*, 1994: 130) ning peegeldab mõju olulisust teistega võrreldes. Kaalude andmine on üksikjuhtumipõhine ning selle aluseks on mõjuanalüüs ehk olemasoleva olukorra kaardistus (Hartlik, 2008: 101), ent seda peetakse subjektiivseks sammuks (Goyal & Deshpande, 2001).

Subjektiivsuse vähendamist on käsitletud Goyal ja Deshpande (2001), kes märgivad, et kaalude andmise alused peaksid olema selged, hästi defineeritud, lihtsad ja põhjalikud. Täpsete kaalude andmisel on vajalik, et ekspertide arvamuste ühendamine põhineks selgelt defineeritud ja ammendavatel reeglitel (Goyal & Deshpande, 2001). Samuti on vajalik matemaatiliste võtete kasutamine, kuna see tagab subjektiivsuse vähendamise (Goyal & Deshpande, 2001).

Kaalude andmiseks kasutatakse erinevaid tehnikaid, millest on ülevaate andnud Canter (1999). Näiteks on võimalik otsustuskriteeriumid järjestada paremuse järgi vastavalt nende suhtelisele tähtsusele (parim on 1 ning halvim on n (kriteeriumide arv) või vastupidi). Samuti võib see põhineda muude hinnete andmisel, millele võib omakorda järgneda nende normeerimine. Lisaks kasutatakse ka eelnevalt defineeritud olulisuse skaalasid (nt 1 – kõige tähtsam, 2 – tähtis, 3 – mõõdukalt tähtis, 4 – tähtsusetu, 5 – kõige tähtsusetum).

Samuti võib kaalude andmine põhineda kriteeriumide paariti võrdlusel. Näiteks AHP puhul kujunevad kaalud kriteeriumide paariti võrdlemise tulemusena (Saaty, 1987). AHP-d on kasutatud ka muude meetoditega kombineerides üksnes kriteeriumidele kaalude andmiseks (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Konidari & Mavrakis, 2007; Mousavi *et al.*, 2013), kuna mitmed meetodid ise ei hõlma kaalude andmiseks head võtet, vaid need tuleb meetodi kasutajal ise määrata, ent kriteeriumide paljususe tõttu on see tihtipeale võimatu (Mousavi *et al.*, 2013).

Kaalude määramiseks kasutatakse ka Delphi meetodit (Glasson *et al.*, 1994: 130; Canter, 1999; Mousavi *et al.*, 2013), mille abil tuletatakse ekspertide rühmaliikmete isiklikest kaaludest grupi kaalud (Glasson *et al.*, 1994: 130). Meetodi abil kogutakse paneeli arvamusi ning erinevate arutluse all olevates küsimustes ekspertide seas püütakse saavutada konsensus (Glasson *et al.*, 1994: 133). Delphi meetod on kolmeetapiline, kus organisaaatori korraldusel täidavad paneeli liikmed küsimustikke (Glasson *et al.*, 1994: 134). Esmalt identifitseerib iga liige olulised positiivsed ja negatiivsed mõjud. Seejärel nad hindavad individuaalselt eelmises etapis identifitseeritud mõjude olulisuse tasemeid. Kolmandaks taashindavad individuaalselt iga mõju olulisust vastavalt eelmises ringis saadud tulemusele. AHP puhul on Delphi meetodit kasutatud erinevate paneeli liikmete vahel ligilähedaste tulemusteni jõudmiseks (Mousavi *et al.*, 2013). Meetodi eelisteks on odavus, kiirus ja anonüümsuse tagamine, millest viimane võimaldab vältida potentsiaalset moonutust, mida võib põhjustada rühmas kellegi

poolt avaldatav surve (Glasson *et al.*, 1994: 133). Samas ei välista see ka erinevate hinnangute väljajätmist ja ülesande täielikku täitmist organisaaatori enda poolt (Glasson *et al.*, 1994: 134).

Kaalude andmise juures peetakse üheks keskseks küsimuseks, kes neid kaale määrab, st kelle hinnangutest lähtuvalt otsustatakse, et üks mõju on olulisem kui teine (Glasson *et al.*, 1994: 130). KMH aruanne ei peaks sisaldama tavaliselt vaid ühtedel poliitilistel kaalutlustel põhinevat alternatiivide järjestust, vaid mitmel perspektiivil põhinevat järjestust, mis vastab erinevate osapoolte seatud kaaludele (Janssen, 2001; Eskandari *et al.*, 2012). Samas võivad mõned huvirühmad teadlikult enda isiklikele eelistustele tähtsust omistada (Abba *et al.*, 2013). Samuti võivad probleemseks osutuda nende teadmiste adekvaatsus (Hendriksen *et al.*, 2012) ja hinnangute ülepaisutatuse kontrollitamatus (Becker *et al.*, 2004).

Kaalude andmise süsteem peab olema selge (Glasson *et al.*, 1994: 130), kirjeldatud (Canter, 1999) ning nähtav ja mõistetav ka väljapoole (Gregory *et al.*, 2012: 23). Kui kaalude andmine käib varjatult, siis kaob protsessi rangus ja läbipaistvus (teised ei saa aru, kuidas või miks need on sellised), järjekindlus (ka nende määratleja ise ei saa täielikult aru, kuidas või miks need on sellised) ning kaasatus (sarnasusi ja erinevusi teiste nägemuse ja loogikaga ei ole võimalik hinnata) (Gregory *et al.*, 2012: 23). Individuaalsete kaalude andmine tekitab vaidlusi, ent selle vältimiseks hõlmavad mitmed lähenemised avalikkuse kaasamist (Canter, 1999).

1.3.2. Hindepallide leidmine

Reeglina määratakse kriteeriumidele hindepallid ehk väärtused alternatiivide kaupa. Selleks kasutatakse erinevaid tehnikaid, millest on ülevaate teinud Canter (1999). AHP puhul, kus rakendatakse paariti võrdluse tehnikat, määratakse hindepallid aga alternatiividele kriteeriumide kaupa (Saaty, 1987). Teave väärtuste määramiseks põhineb mõjude hindamisel (Glasson *et al.*, 1994: 125).

Kriteeriumidele hindepallide määramine võib põhineda kvantitatiivsetel või kvalitatiivsetel skaaladel vastavalt kättesaadavale teabele mõjude kohta (Glasson *et al.*, 1994: 128). Näiteks saab määrata vastavalt vahemikele mingid numbrilised väärtused, samuti on kasutatud tähti (nt A, B, C, D jne), aga ka sõnu (mitteoluline, oluline, väga oluline) (Glasson *et al.*, 1994: 128; Canter, 1999). Lisaks on võimalik kasutada normeerimist, mil mõõdetakse või määratakse iga kriteeriumi kohta arvulised väärtused ning need normeeritakse (Canter, 1999).

Mõõdetavatele kriteeriumidele on välja töötatud ka kontrollnimekirjad keskkonnakvaliteedi hindamiseks (Duke *et al.*, 1977, *cit.* Canter, 1999). See sisaldab nõu hindamisjuhendit iga kriteeriumi jaoks, mis põhineb arusaamisel, et väikseim muutus piirkonna kõrgeima olemasoleva kvaliteedinäitaja suhtes on oluline.

Kasutatud on ka funktsionaalseid kõveraid, mida nimetatakse ka väärtus-, kasulikkus- ja parameeter-funktsioonide graafikuteks või kõverateks (Canter, 1999). Nende põhimõtet kasutatakse MAUT ja MAVT meetodite puhul.

1.3.3. Tundlikkuse analüüs

MCDA meetoditele on omane tundlikkuse analüüsi teostamine terviklikkuse ja järjekindluse (vasturääkivuse ja ebakõla puudumise) hindamiseks erinevate muutujate vahel (Glasson *et al.*, 1994: 124). See põhineb sisendite väärtuste (nt hindepallide ja kaalude) muutmisel vastavalt ebakindlale teabele ning vaadeldakse, kuidas tulemus ehk alternatiivide järjestus sellest muutub, st hinnatakse saavutatud järjestuse stabiilsust (Geneletti, 2005; DCLG, 2009: 29; Rosso *et al.*, 2014). Ebakindlus võib esineda seejuures nii sisemiselt (seoses väärtuste ja hinnangute andmisega) kui välimiselt (seoses mittetäieliku või puuduliku teabega, mis puudutab kavandatava tegevuse tagajärge) (Saaty, 2000; Stewart, 2005: 447).

Muuta võib nii üksikuid kui kõiki väärtusi (Geldermann & Rentz, 2005), ent peaaesjalikult muudetakse just kriitilisi väärtusi, st mis on ebakindlad või mille suhtes esineb vaidlus (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Anderson & Clemen, 2013; Marttunen *et al.*, 2013). Selle tulemusena saab uurida järjestuse tundlikkust, kui muuta kõikide alternatiivide teatud kriteeriumide andmeid, teatud alternatiivi teatud kriteeriumi andmeid või kaale ning vaadata, millise minimaalse muudatuse juures jääb esimesel kohal olev alternatiiv muutumatuks (Geldermann & Rentz, 2005).

Tundlikkuse analüüsi eesmärk on hinnata alternatiivide järjestuse jõulisust ebakindluse suhtes (Geneletti, 2005). Selle vajalikkus on seotud asjaoluga, et otsustajale kättesaadav teave on mõõtmis- ja kontseptuaalsete vigade tõttu tihti peale ebamäärane ja ebatäpne, mistõttu kaalutakse, kuidas ja kui palju sellised puudused mõjutavad lõplikke hindamistulemusi (Geneletti, 2005). See võimaldab tuvastada kriitilised kriteeriumid, mille minimaalse kaalum muutuse tagajärjel paremusjärjestus muutub – mida väiksema kaalum muutuse juures paremusjärjestus muutub, seda kriitilisem kriteerium on (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005).

Seega võib tundlikkuse analüüsi oluliseks lisaväärtuseks pidada tulemuste suhtes enesekindluse saavutamist ning kinnituse saamist, et väärtused on tõepoolest korrektselt määratletud (Anderson & Clemen, 2013). Selliselt saab seda kasutada enesekontrolli vahendina.

Samuti on see vahendiks, et saavutada erimeelsuste suhtes lepitus (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Anderson & Clemen, 2013). Nimelt ei pruugi paremusjärjestus üldse sisendite muutmise tulemusel muutuda, ent vastupidisel juhul tagab see võimaluse mõelda tugevamalt enda väärtuste üle (Anderson & Clemen, 2013), nõudes enda hinnangute argumenteerimist, mis lõppastmes võimaldab saavutada läbimõeldumad ja veenvamad KMH tulemused (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005).

Samuti on uuritud erinevate KMH osapoolte eelistustest tingitud võimalike muudatuste mõjusid lõplikele tulemustele (Marttunen *et al.*, 2013). See võimaldab hinnata, kas ja kuidas paremusjärjestus ühe või teise osapoole seisukoha võtmise tulemusena võib muutuda. Samas peab olema seejuures ettevaatlik, kuna see võib analüüsi muuta liiga tehniliseks ning vähendada tulemuste mõistmist ja kasutatavust (Marttunen *et al.*, 2013).

Lisaks näitab Hollandi uuring MCDA meetodite kasutamise kohta KMH-des (Janssen, 2001), et tundlikkuse analüüsi teostamist on tihtipeale teadlikult välditud just alternatiivide võrdluse tulemuste usaldusväärsuse üle arutelu piiramiseks. Selles on välja toodud, et üksnes üksikutes aruannetes on tundlikkuse analüüsi tegemist käsitletud ning parimal juhul võib tundlikkuse analüüsi tulemuste kohta teavet leida mingitest muudest taustadokumentidest.

Lisaks on soovitatud kasutada erinevaid meetodeid tulemuste paikapidavuse hindamiseks (Hobbs *et al.*, 1992; Hartlik, 2008: 101; Anderson & Clemen, 2013). Juhul kui meetodite erinevus ei põhjusta parima alternatiivi suhtes vastuolusid, võib olla kindel tulemuste paikapidavuses ja usaldusväärsuses. Samas võivad erinevate meetodite puhul tulemustes erisust põhjustada ka nende erinevad matemaatilised võtted, millel on erinev tähendus (Kangas & Kangas, 2002).

1.4. Analüütiliste hierarhiate meetod (AHP)

1.4.1. Meetodi eesmärk ja üldpõhimõtted

Analüütiliste hierarhiate meetod (AHP) on välja arendatud T. L. Saaty poolt 1971.–1975. aastal Whartoni Ülikoolis (Pennsylvania Ülikool Philadelphias) (Saaty, 1987). Seetõttu nimetatakse seda kõnekeeles ka Saaty meetodiks. Tegemist on rahvusvahelise

teadusühiskonna poolt aktsepteeritud jõulise ja paindliku MCDA meetodiga keeruliste otsustusprobleemidega tegelemiseks (Bottero *et al.*, 2011). See on laiaulatuslikult erinevates valdkondades kasutatav olnud (Vaidya & Kumar, 2006; Ishizaka & Labib, 2011): eelkõige planeerimist ja ressursside jaotamist puudutavate ja üleüldiselt konfliktsete otsuste tegemiseks (Saaty, 1987), ent viimasel aastakümnenil ka mõjuhindamises (Huang *et al.*, 2011).

AHP põhineb hierarhilisel mudelil, mille fookuseks on mingi (sotsiaalne) probleem. Sellest omakorda allpool on kriteeriumid ning nende jagunemisel omakorda allpool alamkriteeriumid ning lõpuks alternatiivid, mille seast tuleb valik teha (Saaty, 1987).

Tegemist on kvantitatiivse paariti võrdluse meetodiga, mida kasutatakse eelistatuma alternatiivi väljaselgitamiseks (Baker *et al.*, 2001). Sealjuures kasutatakse paariti võrdluse tehnikat nii kriteeriumidele kaalude kui ka alternatiividele hindepallide leidmiseks (Saaty, 1987). Selle tulemusena teostatakse üksikotsustusi, mille kaudu jõutakse lõppotsustuseni. Meetod hõlmab täpsemalt nelja peamist sammu (Saaty, 1987; Kangas & Kangas, 2002: 42; Munier, 2004: 145). Esmalt võrreldakse kriteeriume omavahel nende suhtelise tähtsuse alusel, mille järel need võrdlused matemaatiliselt ühendatakse, et leida igale kriteeriumile kaal. Saadud kaalud näitavad kriteeriumide suhtelisi eelistusi või tähtsust (Kangas & Kangas, 2002: 42). Teiseks võrreldakse alternatiivide paremust paarikaupa iga kriteeriumi suhtes ning leitakse igale alternatiivile hindepall iga kriteeriumi suhtes sarnaselt eeltoodud põhimõtetele. Kolmandaks kriteeriumide kaalud korrutatakse alternatiivide hindepalliga ning saadakse kaalutud punktid. Neljandaks liidetakse saadud punktid iga alternatiivi jaoks kokku.

Meetodi eesmärk on tegeleda otsusetegemiseks teavet andvate, ent arvuliselt raskesti väljendatavate kriteeriumidega, mida tuleb samaaegselt arvesse võtta (Kim *et al.*, 2013). Vajadus selle järele tuleneb sellest, et mõõtmisi võib jagada kaheks – füüsikalisteks ja psühholoogilisteks (Saaty, 1987). Füüsikaliste all mõeldakse hoomatavat ehk tõelist, ent psühholoogiliste all meeltele tabamatut valdkonda (sotsiaalvaldkonda), kuna viimane seondub üksikisiku subjektiivsete mõtete ja uskumustega, mis põhinevad tema enda või maailma kogemustel (Saaty, 1987). AHP on võimeline teostama mõõtmisi nii füüsikalises kui sotsiaalses valdkonnas (Saaty, 1987).

Meetod põhineb ideel, et inimesed on võimelised paremini tegema suhtelisi kui absoluutseid otsustusi (Baker *et al.*, 2001; Kiker *et al.*, 2005; Linkov & Steevens, 2008: 816). Lisaks on psühholoogide sõnul lihtsam ja täpsem väljendada enda eelistusi kahe kriteeriumi või

alternatiivi samaaegsel võrdlemisel kui paralleelselt nende kõigi võrdlemisel (Saaty, 2005a: 349).

Üksikotsustused põhinevad suhteskaala kasutamisel, kus numbrid väljendavad mingit tähtsust või kaalu – kasulikkust (Ishizaka & Nemery, 2013: 28) või intensiivsust (Triantaphyllou, 2000: 24). Muude meetodite puhul rakendatakse aga üldjuhul intervallskaalat (Harker & Vargas, 1987; Ishizaka & Labib, 2011). Võrdlemisel küsitakse, kumb kriteerium on iga alternatiivi puhul „olulisem“ või kumb alternatiiv kriteeriumide kaupa „eelistatum“ (Ramanathan, 2001). Eelistusi mõõdetakse skaala alusel. Sõnalised võrdlused on atraktiivsemad, kasutajasõbralikud ning palju omasemad inimese igapäevasele elule kui numbrid (Ishizaka & Nemery, 2013: 28). Samuti võimaldab see mõningat ähmasust keerulistes võrdlustes, kuna sõnalised võrdlused ei ole nii täpsed kui numbrid (Ishizaka & Nemery, 2013: 28). Samas võib probleemiks osutuda sõnade mitmetähenduslikkus (Ishizaka & Nemery, 2013: 28), mistõttu paralleelne numbrite kasutamine tagab võrdluste lihtsasti tajutavuse ja väldib väärtõlgendamisi (Chen, 2009).

Võrdlemisel saab tugineda nii eksperthinnangule (mis väljendab suhtelisi eelistusi) kui ka reaalsele andmetele (Saaty, 1987; Kim *et al.*, 2013). Kuna füüsikalisi mõõtühikuid kasutama ei pea, ei valmista keerulisust ka olukord, kus mõõtühikud on erinevad (Kangas & Kangas, 2002: 41).

AHP originaalmeetod põhineb 9-punktilisel skaalal (vt tabel 1; Saaty, 1987). Selle peamiseks põhjuseks on asjaolu, et psühholoogilised eksperimendid on näidanud, et enamus isikuid ei suuda samaaegselt võrrelda rohkem kui seitset (Morris & Therivel, 2001: 427) elementi, sh pluss-miinus kaht elementi (Triantaphyllou, 2000: 26). Nimetatud skaala on aga üheks vastuolulisemaks teemaks olnud (Harker & Vargas, 1987; Ishizaka & Nemery, 2013: 31), kuna on leitud, et puudub fikseeritud reegel skaala kasutamiseks ning kasutatud on ka teisi skaalasid (Ishizaka & Nemery, 2013: 17, 29-31). Muude skaalade kasutamisel tuleb arvestada, et osa teabest võib minna kaduma. Psühholoogid väidavad, et väiksem skaala (nt 1–5) ei annaks sama detailsusega andmeid ning suuremal skaalal võib osa andmeid kaduma minna (Ishizaka & Nemery, 2013: 17). Samas skaala 1–9 kasutamisel võib tekkida probleeme subjektiivsete küsimuste võrdlemisel, kuna ei osata nii detailseid võrdlusi anda (Ishizaka & Nemery, 2013: 31). Küll aga võib skaala 1–9 koondada hulgaliselt teavet ning seda on peetud väga kasulikuks, kuna AHP on mõnevõrra skaalast sõltuv (Harker & Vargas, 1987).

Kõige tihedamini on siiski kasutatud 9-punktilist skaalat (Ishizaka & Labib, 2011). Seega on selle kasutamissobivust eksperimentaalselt korduvalt tõestatud (see võimaldab täpselt kujutada üksikisiku eelistuste intensiivsust) ning seda soovitatakse AHP puhul kasutada (Harker & Vargas, 1987; Ishizaka & Labib, 2011). Oluline on rakendada nii kriteeriumidele kaalude kui alternatiividele hindepallide andmisel sama skaalat (Steele *et al.*, 2009).

Tabel 1. AHP originaalskaala (Saaty, 2005: 7).

Tähtsuse intensiivsus	Definitsioon	Selgitus
1	Võrdtähtis	Kaks tegevust pole mõjus eristatavad
3	Mõõdukas paremus või tähtsus	Kogemus ja hinnang annavad ühele eelise
5	Oluline paremus või tähtsus	Kogemus ja hinnang annavad ühele tugeva eelise
7	Väga tugev paremus või tähtsus	Tugev eelistus; praktikas kinnitatud
9	Äärmuslik paremus või tähtsus	Tugevaim võimalik paremus või eelistus
2, 4, 6, 8	Vahepealsed väärtused kahe kõrvutiasetseva hinnangu vahel	Kui vahepealsed väärtused on vajalikud

Eelistuste tuletamine on AHP puhul matemaatiliselt olulisimaks aspektiks, kuna muidu ei ole võimalik paremusjärjestust leida (Ishizaka & Nemery, 2013: 33). Selleks kasutatakse erinevaid viise, näiteks omaväärtuse ja omavektori, geomeetrilise keskmise või aritmeetilise keskmise leidmist (Tsamboulas *et al.*, 1999; Ishizaka & Nemery, 2013: 33). AHP originaalmeetodi puhul kasutatakse omaväärtuse ja omavektori kasutamisel põhinevat tehnikat (Saaty 1987), ent ka maatriksi ridade geomeetriline keskmise leidmine ja selle normeerimine on ligilähedaseks võimaluseks, kattudes osaliselt omavektoriga (Tsamboulas *et al.*, 1999; Ishizaka & Labib, 2011). Kolmandaks võimaluseks on maatriksi iga rea sisendite summa leidmine ja selle aritmeetilise keskmise leidmine (Ishizaka & Nemery, 2013: 33). Iga tehnika võimaldab arvutada identsed eelistused, kui maatriks on kooskõlas (Ishizaka & Nemery, 2013: 33). Aritmeetiline keskmine aga ei võimalda arvutada kooskõlaindeksit (vt alapeatükki 1.4.3.), mille järgi saab maatriksi kooskõla kontrollida, mistõttu arvutiprogrammid seda ei rakenda (Ishizaka & Nemery, 2013: 34).

Kuna aga AHP puhul liidetakse reeglina iga kriteeriumi kohta saadud alternatiivide eelistuste hindepallid kokku normeeritud kujul, võib see alternatiivide arvu muutmisel (lisamisel või eemaldamisel) tuua kaasa lõpptulemuste järjestuses muudatuse, kuna sellisel juhul muutub summa, mille kaudu normeeritakse (Ramanathan, 2001; Ishizaki & Labib, 2011; Ishizaka &

Nemery, 2013: 39). Seetõttu esineb vastav probleem ka teiste normeerimist kasutatavate meetodite puhul (Ishizaka & Nemery, 2013: 39). Sellisel juhul on võimalik normeerimist teostada, jagades iga alternatiivi hindepallide summa läbi parima alternatiivi hindepalli summaga (Ishizaka & Nemery, 2013: 39). See on AHP üks peamisi probleeme (Ishizaki & Labib, 2011), mistõttu on AHP kasutamisel oluline määratleda ideaalsed alternatiivid, mida asutakse hindama (Abba *et al.*, 2013). See põhimõte on järgitav ka KMH menetluses, kus reaalsed alternatiivid määratletakse juba KMH algusetapis ehk programmis (KeHJS § 13 p 2). Seetõttu on äärmiselt oluline AHP rakendamisel KMH algusetapis teha põhjendatult ammendav alternatiivide valik, mida asutakse analüüsima.

1.4.2. Grupiotsustusvõtted

AHP puhul on võimalik rakendada erinevaid grupiotsustusvõtteid – nii matemaatilisi kui konsensuse otsimisele suunatud arutelusid (Saaty, 1987; Ishizaka & Nemery, 2013: 44). Ishizaka & Nemery (2013: 44) käsitlevad nelja viisi AHP rakendamisel eelistuste kombineerimiseks, nii et saavutada paremusjärjestus: üksikotsustuste geomeetriliste keskmiste leidmine, eelistuste kaalutud aritmeetilise keskmise leidmine, üksikotsustuste kohta konsensuslik hääletus, eelistuste kohta konsensuslik hääletus.

Konsensusliku hääletuse kasutamine on soovitatud, kui eksisteerib sünergiline grupp, kuna nõuab iga üksikotsustuses kokkuleppele jõudmist, ent selle saavutamine on üksikotsustuste arvukuse ja seotud arutluste tõttu keeruline (Ishizaka & Nemery, 2013: 44). Seetõttu soovitatakse, et iga grupiliige teostab esmalt võrdlused ning seejärel asutakse lahkarvamusi lähemalt läbi rääkima ning konsensust otsima (Ishizaka & Nemery, 2013: 44).

Kui aga kooskõlalise kokkuleppe saavutamine on ikkagi võimatu (nt inimeste arvu, seisukohtade erinevuse või nende erinevate geograafiliste paiknemiste tõttu), on võimalus erinevad võrdlushinnangud matemaatiliselt ühendada, milleks kasutatakse geomeetrilist keskmist, ning nende järgi alternatiivide eelistused leida (Ishizaka & Nemery, 2013: 44). Sellisel juhul ei tohi kasutada aritmeetilist keskmist, kuna see ei säilita pöördväärtuste omadusi (9 ja $1/9$) (Aczel & Saaty, 1983, *cit.* Saaty & Vargas, 2007). Samas ei saa geomeetrilist keskmist kasutada üksikute hajutatud hinnangute ühendamiseks, kuna pole piisavalt lähedased nende geomeetrilisele keskmisele (Saaty & Vargas, 2007). Samas peetakse seda võtet kompromissi leidmiseks negatiivseks, kuna ei esinda ühegi grupiliikme arvamust (Van den Honert & Lootsma, 1997, *cit.* Ishizaka & Nemery, 2013: 44). Sellisel

juhul on ühtlase grupihinnangu saamiseks vajalik ikkagi täiendav arutelu konsensuse saavutamiseks (Saaty & Vargas, 2007).

Lisaks esineb võimalus, kus erinevad isikud teostavad üksikotsustusi ning arvutavad enda isiklikud eelistused, ent need eelistused ühendatakse ühtseteks eelistusteks kaalutud aritmeetilise keskmise kaudu (Solnes, 2003; Ishizaka & Nemery, 2013: 44).

Grupiotsustused võivad olla kallutatud hinnangute moonutuste ja muude kokkumängude tõttu, et kindlustada parimat tulemust (Ishizaka ja Nemery, 2013: 44). Nimelt, kui grupiotsustuse puhul tulemused ühendatakse, ent juba üks liige omistab eelistatuimale alternatiivile liigset tähtsust, on grupiotsustus kõrvalekaldunud. Seetõttu ei ole üksnes matemaatiliste võtete kasutamine soovitatud, eelkõige üksikotsustuste ühendamisel (Ishizaka ja Nemery, 2013: 44).

Grupiliikmete hinnangute erinevusi saab lahendada ka hinnangute kooskõlalisuse kontrollimise kaudu (Saaty, 1987). Kui erinevad inimesed pakuvad täielikult erinevaid hinnanguid kindlate võrdluste puhul, on võimalik teostada iga isiku hinnangute kooskõla kontroll ning kooskõla mõõta (Saaty, 1987). Suurima kooskõlaindeksiga hinnang on võimalik aluseks võtta (Saaty, 1987).

1.4.3. Hinnangute kooskõlalisuse kontroll

AHP kõige olulisem aspekt seisneb selle hinnangute kooskõlalisuse kontrollimise põhimõttes (Saaty, 1987). Nimelt on meetodi rakendamisel võimalik hinnata üksikotsustuste järjepidevust ehk nende omavahelist kooskõla ja vasturääkivuste puudumist matemaatilisel teel kooskõlaindeksi kaudu. AHP originaalmeetodi puhul põhineb see omaväärtuse meetodil (Saaty, 1987), ent välja on arendatud ka muid meetodeid (Ishizaka & Labib, 2011). Selle arvutusetappe ja juhiseid käsitlevad näiteks Saaty (1987; 2005) ning Ishizaka ja Labib (2011).

Vastav indeks võimaldab määratleda, kas ekspert säilitab hinnanguid andes hierarhiliste elementide suhtes järjepidevuse (Kim *et al.*, 2013). Nimelt, kui objektid on seotud rohkem kui ühe võrdlusega ning suhtelisi väärtusi määratakse hinnangutena, võib lihtsasti tekkida vasturääkivus (Saaty, 1987). Näiteks, kui leiame, et A on kaks korda parem kui B, B on kolm korda parem kui C ning C on neli korda parem kui A, siis esineb vasturääkivus hinnangute andmises, kuna C peaks olema eeltoodud hinnangutest lähtuvalt kuus korda parem kui A (Ishizaka & Nemery, 2013: 18). Muud meetodid põhinevad aga hinnangute järjepidevuses lepituste otsimisel, mistõttu see on AHP-le eripärane omadus (Harker & Vargas, 1987).

AHP väljaarendaja T. L. Saaty on leidnud, et aktsepteeritav on 10-protsendiline ja väiksem vasturääkivus (Saaty, 1987; Saaty, 2005: 32). See tähendab, kui suhtelise kooskõlaindeksi (*consistency ratio*) väärtus ületab 0,10, ei ole hinnang usaldusväärne ning vajalik on üksikotsustuste kordamine (Saaty, 1987; Ramanathan, 2001). 10% nõue ei ole väiksem (nt 1% või 0,1%), kuna vasturääkivus ise on tähtis – ilma selleta ei saaks eelistuste järjestust muutva uue teadmisega muidu nõustuda (Saaty, 1987). Oletus, et kõik teadmised on kooskõlas, lükkab ümber kogemuse, mis nõuab pidevat arusaamise kohandamist ja täpsustamist (Saaty, 1987). See on põhjendatud piisava teabe puudumise, ähmaselt defineeritud probleemide, ebakindla teabe või keskendumise raskustega (Ishizaka & Nemery, 2013: 18). See tähendab, et teatud määrares on vasturääkivus lubatav (Saaty, 1987).

Samas on tõstatatud küsimus, millise reegli järgi kooskõllalisust kinnitada ning kas see peaks sõltuma maatriksi suurusest (Ishizaka & Labib, 2011). Suuremate maatriksite puhul on leitud, et võib lubada ka kuni 20-protsendilist vasturääkivust, ent mitte suuremat (Veskioja & Vöhandu, 2003: 18). Samas on kooskõlaindeksit arvatud mõnedes mõjuhindamist puudutavates juhtumiuuringutes (nt Solnes, 2003; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Kaya & Kahraman, 2011; Abba *et al.*, 2013) ning neis kõigis on aluseks võetud 10% piirmäär ning vasturääkivus jäänud < 10% või lihtsalt viidatud vastavale kooskõllalisuse piirmäärile (nt Ramanathan, 2001; Mousavi *et al.*, 2013).

Samas on ka hinnangute kooskõllalisuse kontrollimist kritiseeritud, kuna see lubab teatavaid vasturääkivusi üksikotsustuses ning keelab põhjendatud maatrikseid (vt käsitlust Ishizaka & Labib, 2011). Samas omavad leitud eelistused tähendust üksnes juhul, kui need tulenevad kooskõllalisest maatriksist (Ishizaka & Labib, 2011).

Kuna meetod kasutab kooskõla kontrollimise tagamiseks arvukalt üksikotsustusi, on mõned autorid (Ramanathan, 2001; Ishizaka & Nemery, 2013: 17–18) heitnud AHP suhtes ette võrdluste teostamise hulka, kui esineb palju kriteeriume või alternatiive, kuna see nõuab eksperdilt suurt ajakulu ja pingutust. Võrdluste teostamise arvu saab välja arvutada järgmise valemi (1) järgi (Ishizaka & Nemery, 2013: 18):

$$(n^2 - n) / 2, (1)$$

kus n^2 on võrdluste koguarv maatriksis, n on võrdluste arv iseendaga (diagonaalis); kahega jagamine toimub, kuna maatriksis esitatakse võrdlused ühele poole diagonaali ning teisel pool diagonaali on nende pöördväärtused, mis ei nõua täiendavate võrdluste teostamist.

Kuna aga alternatiivide kohta tuleks samasuguse valemi järgi arvutused teostada, suureneb võrdluste arv veelgi. Samas on võimalik selle probleemiga kaasnevat stressi leevendada arvutiprogramme (nt Expert Choice) kasutades (Ishizaka & Nemery, 2013: 18) ja valemeid tabelarvutusprogrammi sisestades.

1.5. KMH osapoolte rollid ja huvid alternatiivide võrdlemises

KMH protsess hõlmab väga erinevate teadmiste ja huvidega osapooli – avalikkust, arendajat, otsustajat, eksperti ja järelevalvajat. KMH osapoolte huvid seonduvad nende rollide tõhusa täitmisega. Kuna keskkond on avalik hüve, mida mõjutab ühe etapina alternatiivide võrdlemise tulemus, on igaühe roll otsustusprotsessis oluline.

1.5.1. Avalikkus

KMH protsessile kohaldatakse Aarhuse konventsiooni, mis reguleerib teatud keskkonnavalitsuseid õigusi: avalikkuse juurdepääsu keskkonnainfole, osalemist keskkonnavalitsuses otsustamises ja juurdepääsu õigusemõistmisele. KMH protsessile kohaldatakse avalikkuse kaasamise sätteid (artiklit 6), kuna KMH menetluses on avalikkuse kaasamine kohustuslik osa (UN, 2013: 118). Avalikkusel on õigus KMH aruande avaliku väljapaneku ja avaliku arutelu ajal tutvuda sellega, esitada ettepanekuid, vastuväiteid ja küsimusi ning saada neile vastuseid (KeHJS § 21 ja § 16 lg 5). Kusjuures ettepanekute ja vastuväidete arvestamist tuleb selgitada või põhjendada arvestamata jätmist (KeHJS § 21 ja § 17 lõiked 2 ja 3). Selle tulemusena on avalikkusel otsustusprotsessi mõjutamiseks oluline roll ning KMH dokumendid aitavad neil kujundada ja väljendada nende endi teaduspõhiseid arvamusi kavandatava tegevuse suhtes, kuna KMH dokumentideta ei oleks avalikkusel kerge keskkonna- ja terviseriskide hindamisaruannetele ja -uuringutele juurde pääseda (UN, 2013: 119).

KMH puhul on tegemist grupiotsustust nõudva protsessiga, kus oluline kasu seisneb ühises õppimises ja õpetamises: ehitatakse ühine alusteave, lepitakse kokku kõige asjakohasemas teabes ning saadakse otsustamiseks teavet nii faktide kui väärtuste kohta (Gregory *et al.*, 2012: 31). Selles protsessis avastatakse uusi, loomingulisi ja potentsiaalseid küsimusi ja ideid ning selle tulemusena liigutakse grupiga lahenduseni (Gregory *et al.*, 2012: 32). Seega peaks ka alternatiivide võrdlemine hõlmama avalikkuse suhtumist ja arvamusi (Lawrence, 1993, *cit.* Morgan, 1998: 221–222), ent mitmed meetodid ei näe konkreetset ette avalikkuse poolt sisendite andmist, ent seda peetakse KMH-s tõsiseks puuduseks (Shepard, 2005: 49).

Kuna Aarhusi konventsiooni üldisteks eesmärkideks on muuhulgas tagada avalikkuse laiaulatuslik, lihtne ja tõhus juurdepääs teabele ja otsustusprotsessile keskkonnaasjades (Relve, 2004), näeb see ette reeglid tõhusaks kaasamiseks ja info edastamiseks. Konventsiooni artikkel 6 lg 6 punkti d kohaselt nõutakse otsuse tegemiseks asjakohase info (nt olulise mõju kirjeldus) kohta ka mitte-tehnilise kokkuvõtte esitamist. See võimaldab osapooltel väga tehnilist informatsiooni mõtestada ja mõista (UN, 2013: 155). Samuti on nõutud alternatiivide kohta ülevaate esitamine (artikkel 6 lg 6 p e).

Lisaks eeltoodule on Aarhusi konventsiooni artikkel 5 lõike 2 kohaselt nõutud keskkonnalase teabe avalikkusele kättesaadavaks tegemine läbipaistval ja tõhusalt kättesaadaval viisil. See toetab muuhulgas ka seda, et avalikkusel oleks võimalik keskkonda puudutava otsuse kohta käivat asjakohast teavet, sh KMH aruannet uurida (UN, 2013: 100). See tähendab, et otsustaja poolt kättesaadavaks tehtud teave peab olema ka reaalselt kättesaadav (UN, 2013: 97). Läbipaistval viisil tähendab, et avalikkusele peab keskkonnavaline teave olema selgesti jälgitav ning mõistetavad selle päritolu, seda hõlmavad kriteeriumid ning kuidas see on saadud (UN, 2013: 97). Tõhusal viisil nõuab, et teave oleks lihtsasti kättesaadavaks tehtud, st selle vorm, keel ja tehniline tase võimaldaks tõhusat juurdepääsu teabele (UN, 2013: 97).

See on õigustatud asjaoluga, et ei saa tähelepanuta jätta, et otsusega seotud huvigrupid soovivad ise teabe kvaliteeti ja asjakohasust uurida: kas teave on asjakohane, kes on olnud eksperdid, kui usaldusväärne see teave on, kas see on piisav või piisavalt hea otsustamiseks (Gregory *et al.*, 2012: 31). Samas võimaldab alternatiivide võrdlemine ka otsustusprotsessiga otseselt sidumata inimestel hinnata kavandatava tegevuse erinevaid aspekte ning jõuda selgusele, kuidas otsuseni jõuti (Glasson *et al.*, 1994: 77). Seetõttu on oluline, et ekspert suudaks esitada teaduslikku informatsiooni viisil, mil tavalised inimesed oleksid võimelised seda infot tõlgendama (Gregory *et al.*, 2012: 31).

1.5.2. Otsustaja

KMH on kaasava iseloomuga vahend otsuse tegemiseks, mille eesmärgiks on välja selgitada tegevuse erinevate lahendusvariantide mõju keskkonnale (Leknes, 2001; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Otsustaja aga vastutab lõpliku lahendusvariandi väljavalimise eest, et seda saaks hakata ellu viima (Linkov & Steevens, 2008: 825). Aarhusi konventsiooni preambulas tuuakse välja, et valitsuse tasandil otsuseid tehes on tähtis arvestada keskkonnakaitse vajadusi ning et selleks peab otsustajal olema täpne, põhjalik ja ajakohane keskkonnainfo. Kusjuures Riigikohtu seisukohast asjas nr 3-3-1-42-02 (p 17) tuleneb ka informatsiooni piisavuse nõue.

KMH tulemusena saab otsustaja vajalikku teavet tegevuse lubatavuse üle hindamiseks ning tegevusloa andmise puhul loa tingimuste sätestamiseks. Seetõttu on otsustaja huvid seotud eelkõige piisava ja vajaliku teabe saamisega õiguspärase kaalutlusotsuse tegemiseks ning otsuse põhjendamiseks ehk motiveerimiseks (vt alapeatükki 1.1.3.).

Seega on lõpliku otsuse motivatsioon väga olulise tähendusega, kusjuures keskkonnamõjude hindamine annab selleks olulise sisendi, kuna otsustaja peab KMH tulemustega tegevusloa andmisel arvestama või mitteamvestamist põhjendama (KeHJS § 24). Seetõttu on oluline, et alternatiivide võrdlus oleks ka otsustaja seisukohast läbipaistev, st arusaadav ja hästi tõlgendatav (Tsamboulas *et al.*, 1999) ehk lihtsustatud (Morgan, 1998: 225), ning KMH peaks pakkuma tehnilisi (sisulisi) ja teaduslikke argumente, mis on vajalikud erinevate osapoolte vaheliste vaidluste lahendamiseks ning ideoloogial põhinevate arvamuste mõju vältimiseks otsustusprotsessile (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005).

Kusjuures, kui kehtiva KeHJS-i järgi otsustab järelevalvaja KMH aruande heakskiitmise ehk nõuetele vastavuse üle, siis KeHJS-i kavandatavate muudatustega plaanitakse KMH aruande nõuetele vastavuse üle otsustamine anda otsustajale, ent tal tuleb tugineda asjaomaste asutuste kooskõlastustele (KKM, 2013a: § 22; KKM, 2013b: p 74). See suunaks otsustajat keskenduma uurimispõhimõtte teostamisele (HMS § 6), et selgitada välja menetletavas asjas olulise tähendusega asjaolud, mis oleksid ühtlasi motivatsiooni koostamiseks olulised.

1.5.3. Ekspert

Eksperti peamine roll otsustusprotsessis seisneb vajaliku tehnilise ehk sisulise sisendi andmises (Linkov & Steevens, 2008: 825), kogudes informatsiooni ning tõlgendades seda kriteeriumide seisukohast (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Linkov & Steevens, 2008: 825). Tema eesmärk on pakkuda otsustajale põhjalikku teavet erinevate alternatiivide võimalike mõjude kohta (Leknes, 2001; Linkov & Steevens, 2008: 825). Seetõttu tuleb eksperdil käsitleda igat alternatiivi järjepideval ja võrdsel viisil ning võimalikult objektiivselt, et võimaldab otsustajal valikuid kergesti mõista, kasutada neid otsusetegemiseks ning kaitsta valikut (Shepard, 2005: 49). Mitmed meetodid võimaldavad seda, ent liiga tihti esitatakse tulemused ulatusliku sõnalise kirjeldusena, mida on keeruline hoomata ning kasutada alternatiivide võrdlemiseks (Shepard, 2005: 49) ning sõnalisi tunnuseid võidakse erinevalt mõista, kuna me ei saa neid mõõta (Shepard, 2005: 17, 63–65).

1.5.4. Arendaja

Alternatiivide võrdlemine tagab selle, et arendaja oleks kaalunud kavandatava tegevuse kõrval ka muid lahendusvariante ning vältinud keskkonnakahju tekkimist (Glasson *et al.*, 1994: 77). Kvaliteetne ja põhjalik, st ka varjatud riske arvesse võttev KMH võib olla arendaja jaoks väga kasulik ja tihti lausa hädavajalik investering tulevikku (Veinla, 2006). See on tuletatav „saastaja maksab“ põhimõttest, mille kohaselt vastutab tegevuse ja sellega kaasneda võiva keskkonnakahju eest arendaja (Veinla, 2006). Samuti tuleb keskkonda kasutaval isikul lisaks õigusaktides (sh keskkonnalubades) sätestatud keskkonnanõuetele võtta omal algatusel kõik muud vajalikud meetmed kasutusele, et hoida ära ebakindlusega varjatud ohte (Veinla, 2006). Lisaks näeb EL direktiiv 2004/35/EÜ (keskkonnavastutuse direktiiv) ette, et keskkonnakahju tekkimise ohu korral peab ettevõtja võtma viivitamatult omaalgatuslikult kõik vajalikud meetmed selleks, et hoida ära ohu realiseerumine (Veinla, 2006).

Seetõttu peaks ka arendaja olema huvitatud põhjalikust ja adekvaatselt võrdlusest, mis selgitaks välja alternatiividega kaasnevad keskkonnariskid ning meetmed nende vältimiseks või mõju vähendamiseks, aidates planeerida ja vähendada tegevusega kaasnevaid majandusriske ja kulusid. Nimelt aitab alternatiivide võrdlus selgitada välja sobivaima lahendusvariandi.

1.5.5. Järelevalvaja

Järelevalvaja kontrollib KMH menetluse ja aruande kvaliteeti ning määrab keskkonnanõuded (KeHJS § 10 lg 3). Tema üheks täpsemaks ülesandeks on kontrollida aruande asjakohasust ja piisavust tegevusloa andmiseks (KeHJS § 22 lg 3 p 5). Vastavalt Euroopa Komisjoni poolt välja antud juhistele kontrollib järelevalvaja, kas alternatiivide ja kavandatava tegevuse peamisi keskkonnamõjusid on võrreldud ning kas põhikaalutlused kavandatava tegevuse valikuks on esitatud, sh valiku keskkonnakaalutlused (European Commission, 2001: 21). Seetõttu peab ta mõistma, miks ja kuidas tulemusteni on jõutud.

KeHJS kavandatavate muudatustega (KKM, 2013a; KKM 2013b) planeeritakse järelevalve teostamine asendada laiaulatusliku konsultatsioonimenetlusega, mille käigus hakkaksid asjaomased asutused (sh hetkel järelevalvaja rollis olijad) esitama oma pädevusvaldkonnast lähtuvalt seisukohta KMH dokumentatsiooni sisu kohta ehk kooskõlastama seda. Kusjuures, nagu eelpool mainitud, hakkaks kavandatavate muudatuste kohaselt otsustaja KMH aruande nõuetele vastavuse üle otsustama, ent tuginedes asjaomaste asutuste kooskõlastustele (KKM, 2013a: § 22; KKM, 2013b: p 74). Seega plaanitakse järelevalvaja roll asendada konsulteerija

rolliga, kuid sisuliselt jääb siiski kvaliteedi kontrollijaks, võides KMH aruande koostöölastamata jätta.

1.6. AHP analüüs KMH osapoolte huvide kaitsest lähtuvalt

KMH peaks olema avatud ja läbipaistev menetlus (Abaza *et al.*, 2004; Tennoy *et al.*, 2006), mistõttu peaks ka alternatiivide võrdlus olema läbipaistev, kuna see on KMH üheks osaks. Seda kinnitab asjaolu, et alternatiivide võrdlus peaks sisaldama selget arutelu alternatiivide kohta (European Commission, 2001: 13). Läbipaistvuse tähtsust alternatiivide võrdlemisel on käsitlenud veel mitmed autorid (Pastakia, 1998; Morrison-Saunders & Bailey, 2000; Janssen, 2001). Läbipaistvus on KMH üks peamisi printsiipe, mille kohaselt peaks KMH sisu olema selge ja lihtsasti mõistetav, tagama avalikkuse juurdepääsu teabele, identifitseerima kriteeriumid, mida otsustusprotsessis arvesse võtta ning tunnistama piiranguid ja keerulisi aspekte (IAIA, 1999). Ka Aarhusi konventsioonist tulenevalt on läbipaistvus arusaadavuse ja mõistmise tagamise eelduseks (UN, 2013: 97).

Läbipaistvus aitab tagada, et protsess oleks planeeritud viisil, mil kõigile osalejatele oleksid tulemused ja nendeni jõudmise põhjendused täielikult arusaadavad (Marttunen *et al.*, 2013), kuna vastupidisel juhul on teabe avalikustamisest ja osapoolte kaasamisest vähe abi ning võib kahelda nende tõhusas kaasatavuses. Sellist seisukohta toetab ka Omann (2000), kes on lausa võtnud seisukoha, et läbipaistvus on üks tähtsamaid protsessi omadusi, et tagada otsusega nõustumine mõjutatud inimeste poolt.

Ehkki Aarhusi konventsioon on suunatud eelkõige avalikkuse kaasamise tõhustamisele, on läbipaistvus kõigi osapoolte rollide tõhustamiseks oluline tingimus (Janssen, 2001). Seda toetab ka Marttunen *et al.* (2013) eeltoodud seisukoht. Seetõttu võib asuda seisukohale, et kõigi osapoolte jaoks on oluline, et KMH-s läbiviidav alternatiivide võrdlus oleks läbipaistev. Alljärgnevalt on käsitletud läbipaistvust toetavaid tunnuseid, selgitatud nende tähtsust ning AHP vastavust neile.

1.6.1. Objektiivsuse suurendamine subjektiivsuse minimeerimise läbi

Olulisus huvide kaitse tagamiseks

Subjektiivsus iseenesest ei ole KMH kasutamist ja usaldusväärsust tõkestavaks aspektiks ning need võivad tagada hoopis kompetentse analüüsi eeldatavate mõjude ja muutuste kohta (Pastakia, 1998: 10), ent subjektiivsuse tõttu võivad otsused tunduda meelevaldsed huvigruppidele, kellele tulemused ei meeldi (Shepard, 2005: 2).

Subjektiivsus minimeerib läbipaistvust (Pastakia, 1998: 10), ent läbipaistvus on osapoolte tõhusa rolli teostamise üheks aluseks (Janssen, 2001) ning üks tähtsamaid protsessi omadusi, et tagada otsusega nõustumine mõjutatud inimeste poolt (Omann, 2000). Seega võib öelda, et läbipaistvust kahandavaks aspektiks on teatav subjektiivsus, ent kaasamise tõhustamiseks on vaja muuta alternatiivide võrdlus võimalikult läbipaistvaks, mille kaudu saavutatakse ka teatav objektiivsus. Seda saab teha vaid subjektiivsuse vähendamise kaudu, kuna teatav subjektiivsus jääb KMH subjektiivse olemuse (Shepard, 2005: 2, 17, 64; Zhao *et al.*, 2006) tõttu hinnangutesse siiski esinema.

Seetõttu on subjektiivsuse minimeerimine vajalik ja oluline lisaks avalikkuse huvile kaasamise tõhustamiseks ka KMH eksperdi seisukohast KMH tulemuste veenvamaks esitamiseks, et need oleksid usaldusväärsed ning põhjendatud ka teiste osapoolte seisukohast, et need heaks kiita (järelevalvaja) või otsustamiseks aluseks võtta (otsustaja).

Alternatiivide võrdlemisel on üheks subjektiivseks momendiks kriteeriumidele konkreetsete numbriliste väärtuste andmine (Scannapieco *et al.*, 2014). See hõlmab nii kaalude (Goyal & Deshpande, 2001; Morris & Therivel, 2001: 427; Kominkova, 2008) kui ka muude hindepallide leidmist kvalitatiivsetele andmetele tuginedes (Scannapieco *et al.*, 2014). Samas ongi mitmed meetodid töötatud välja just eesmärgiga suurendada objektiivsust numbriliste väärtuste kasutamise kaudu, ent tihtipeale on probleemiks numbriliste väärtuste andmise juhuslikkus või meelevaldsus, kui neid lihtsalt ekspertide poolt määratakse (Morris & Therivel, 2001: 427). Siiski on leitud, et matemaatiliste võtete kasutamine kaaludeni jõudmiseks ning selged, hästi defineeritud, lihtsad ja põhjalikud kaalude andmise alused ning ekspertide arvamuste ühendamine selgelt defineeritud reeglitel tagab subjektiivsuse vähendamise (Goyal & Deshpande, 2001).

Lisaks ei ole enamus inimesi võimelised üle seitsme elemendi (sh pluss-miinus kaks (Triantaphyllou, 2000: 26)) võrdlema, mistõttu võib kõigi kriteeriumide (alternatiivide) samaaegne võrdlemine viia väärotsustuseni (Morris & Therivel, 2001: 427). Ka psühholoogide sõnul on lihtsam ja täpsem väljendada enda eelistusi kahe alternatiivi (kriteeriumi) samaaegsel võrdlemisel kui nende kõigi paralleelsel võrdlemisel (Saaty, 2005a: 349; Ishizaka & Nemery, 2013: 17).

Grupiotsustusvõtete rakendamine vähendab samuti subjektiivsust (Solnes, 2003; Ishizaka & Labib, 2011). Grupiotsustus võimaldab vähendada kallutatust hinnangutes (Solnes, 2003; Ishizaka & Labib, 2011), olles üheks numbriliste väärtuste adekvaatsuse tõendamist

võimaldavaks aspektiks. Nimelt, kui üksnes üks inimene annab hinnanguid, sisaldab see tema subjektiivset arvamust, kuna võib olla mõjutatud tema isiklikest teadmistest ja kogemustest ning erinevad inimesed võivad erinevat teavet erinevalt tõlgendada ehk anda sellele erineva tähenduse (Saaty, 2005a: 346). Näiteks keskkonnakaitsja võib tähtsustada eelkõige keskkonnakaitselisi aspekte, jättes majanduslikud aspektid tagaplaanile, majanduseksperdi aga võib tähtsustada just vastupidiseid aspekte (Solnes, 2003). Mitme erineva isiku kaasamine võib seega tulemused objektiivsemaks muuta. Nimelt on erinevatel isikutel erinevad kogemused ja väljaõpe, mis mõjutavad ka nende eelistusi, mistõttu on soovitatud ka mitmekesiste ekspertrühmade moodustamine (Hendriksen *et al.*, 2012).

Subjektiivsust on võimalik vähendada ka hinnangute ajaloolise väärtuse ehk kirjapandu korratavuse tagamisega (Pastakia, 1998: 10). See on vajalik, kuna mõned mõjuhindamise menetlused võivad kesta aastaid ning hindamine tuleb korduvalt üle vaadata ja taashinnata uue teabe lisandumisel (Pastakia, 1998: 10). Samuti on vaja teistel KMH osapooltel, eelkõige järelevalvajal, aruanne üle vaadata. Lisaks võib esineda muid põhjusi hinnangute ülevaatamiseks (nt kohtuvaidluste tekkimisel või üleüldise järelhindamise menetluse käigus). Samas täielikult subjektiivne ja kirjeldav süsteem ei võimalda seda (Pastakia, 1998: 10). Seega muudab korratavus tulemused kontrollitavaks, võimaldades erinevate teadmistega inimeste kaasärääkimist ning vastastikku õppimist ja õpetamist (Tennoy *et al.*, 2006).

AHP vastavus

AHP puhul kasutatakse võrreldes mitme muu numbrilise meetodiga paariti võrdluse tehnikat, kus teistele osapooltele on nähtav, kuidas ja miks on lõpptulemuseni (kaalude, alternatiivide hindepallide ja paremusjärjestuseni) jõutud. Selliselt üksikotsustuste tegemine loob läbipaistvuse (Garcka-Cascales & Lamata, 2009) ning tuginedes psühholoogide arvamusele, on selliselt võrdluste teostamine ka täpsem (Saaty, 2005a: 349; Ishizaka & Nemery, 2013: 17), võimaldades objektiivsust suurendada.

Samas võib probleemiks osutuda küsimus, miks on omistatud just selline suhteline tähtsus kriteeriumidele või alternatiividele kriteeriumide kaupa. Grupiotsustusvõtete kasutamine võib olla sellisel juhul üheks tõendamisviisiks (Solnes, 2003; Abba *et al.*, 2013), ent oluline on esitada ka sõnalisi selgitusi olulisemat erinevust põhjustavate aspektide kohta, mis avaldavad enim mõju lõplikele kaaludele või alternatiivide punktisummadele ja paremusjärjestusele. Lõpptulemuste põhjenduse kirjeldus on arvatavasti veelgi tähtsam kui lõplikud punktisummad (Canter, 1999). See muudab tulemused ka korratavaks ja kontrollitavaks ning võimaldaks täita

ka KMH direktiivi 2014. a muudatustega ettenähtud nõuet esitada eelistatuma lahendusvariandi valimiseks peamised põhjused, mis sisaldaks alternatiivide võrdlust.

Lisaks on AHP üheks eripäraks üksikotsustuste kohta hinnangute kooskõllalisuse kontrolli võimaldamine (vt alapeatükki 1.4.3.), mis kindlustab, et hinnangud on antud üksnes piisava hoolega ja vigadeta (Ramanathan, 2001). See on oluline väärtus, kuna isiku mõtted ei pruugi olla väga struktureeritud, mistõttu on vajalik tõestada tema hinnangu täpsust (Ramanathan, 2001). See võimaldaks minimeerida ka numbritega manipuleerimise võimalust, mida peetakse oponentide poolt üheks MCDA probleemiks (Janssen, 2001; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Seega võimaldab saavutada ka usutavamad ja usaldusväärsemad KMH tulemused, mis on objektiivsuse suurendamiseks olulise tähendusega.

1.6.2. Hästi dokumenteeritavus

Olulisus huvide kaitse tagamiseks

Alapeatükis 1.2.3. on käsitletud süstemaatilisuse tähtsust. Vajadus selle järele tuleneb sellest, et KMH aruanne hõlmab teavet väga erinevatest valdkondadest, mistõttu esineb vajadus integreeritud teabe tervikliku esitamise järele. Eksperdid on toonud välja, et meetod peab tagama laialdase ülevaate hindamisest, mis aitaks lõppjärel dusi süstemaatiliselt ja kergesti käsitletavalt argumenteerida, kuna need on siis paremini jälgitavad (Cloquell-Ballester *et al.*, 2007). See on tuletatav ka otsustaja huvidest, et KMH pakuks tehnilisi (sisulisi) ja teaduslikke argumente, mis on vajalikud erinevate osapoolte vaheliste vaidluste lahendamiseks (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005) ja õiguspärase kaalutusotsuse tegemiseks.

Vajadus süstemaatilisuse järele on ajendatud uuringutest hinnangute ja otsustusprotsessi kohta, mille kohaselt keeruliste probleemide lahendamiseks tehtavad lihtsustused ei tööta alati hästi (DCLG, 2009: 41). Alternatiivide hindamist mõjutavad tuttavamad asjaolud ning hiljutised, mälestusväärased või õnnestunud kogemused (DCLG, 2009: 41). Seetõttu tajuvad ka erinevad inimesed eksperthinnanguid erinevalt lähtuvalt enda kogemustest ja teadmistest (Gregory *et al.*, 2012: 28; Mustajoki *et al.*, 2013). Samuti sõltub see tugevasti sellest, kas inimestel on juurdepääs samale teabele ning kui loomulikult, kiiresti ja kergesti sama teave meenub (Gregory *et al.*, 2012: 28). Paremini kättesaadav teave mõjutab otsust rohkem kui vähem kättesaadav teave, kuna viimast kiputakse ignoreerima, ent puudub põhjus uskuda, et paremini kättesaadav teave on hea otsuse tegemiseks asjakohasem (Gregory *et al.*, 2012: 28). Samuti esineb oht jätta tähelepanuta mingi mõju kohta väheses mahus esitatav teave, mis võib olla oluline ja ilmne (Morgan, 1998: 225). Seega on vajalik vältida olukorda, kus

keskendutakse liiga palju ühele küsimusele, kuna nõutud on kõikide küsimuste ja mõjude kaalumise teiste küsimuste ja mõjudega võrreldes (Canter, 1999). MCDA tehnikad on kujundatud selliselt, et need aitaks eeltoodud piirangutega toime tulla, kehtestades struktuuri, mis juhib tähelepanu kriteeriumidele proportsionaalselt nende kaaludega (DCLG, 2009: 41).

Kaasamise seisukohast toob struktureeritud lähenemiste kasutamine kasu (Gregory *et al.*, 2012: 31). Seda kinnitavad isikud ja grupid, kes on tundnud end formaalses avalikus protsessis tähtsusetuna, väärtustades kaasaraäkimiseks struktureeritud meetodite kasutamist (Gregory *et al.*, 2012: 31). See on põhjendatav arusaamise loomisega, mis on kaasaraäkimise seisukohast oluliseks aspektiks. Hästi läbiviidud ja esitletud alternatiivide võrdlus on tavaliselt kõikide menetluses osalejate poolt hinnatud, kuna selle tulemusena valmib hästi-struktureeritud hindamistabel, mis on KMH edukuse keskseks faktoriks (Janssen, 2001). Seega peaks alternatiivide võrdlemine looma struktureeritud ja süstemaatilise raamistiku liikumaks keskkonnaalastest hinnangutest otsustuse tegemiseni.

Otsustusmaatriks lihtsustab tavalise faktilise teabe kaalutamal ja sidusamal viisil kui muudel juhtudel (DCLG, 2009: 41) – nt kvalitatiivsete kontrollnimikirjade või kvalitatiivsete eksperthinnangutega võrreldes. Isegi, kui maatriks põhineb kvalitatiivsel kirjeldusel, soovitatakse lisada väga lihtsal skaalal numbrid kriteeriumide iseloomustamiseks, nt kasvõi tähekesed (DCLG, 2009: 39), kuna erinevad inimesed tajuvad ja mõistavad eksperthinnangute spetsiifilisi sõnastusi erinevalt (Gregory *et al.*, 2012: 28). Samas aitavad need teha selgeks valikute vahelised erinevused (DCLG, 2009: 54). Näiteks, kui suurimate kaaludega kriteeriumid on saanud erinevate alternatiivide puhul märkimisväärselt erinevad punktid, tõstes ühe eelised esile, võimaldab see ühe alternatiivi paremust teisest tajutavamalt ehk selgemalt eristada (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). See võimaldab KMH tulemusi selgemalt ja veenvamalt esitleda.

Lisaks soovitatakse kasutada graafikuid, et julgustada ja abistada isikuid andmete üle kaasa mõtlema (DCLG, 2009: 39), mis on kaasava menetluse tõhustamiseks oluline. Näiteks Eestis on Keskkonnagentuur Viridis OÜ KMH aruannetes (nt Viridis, 2013) numbrilised tulemused graafikutena visualiseeritud. See loob parema visuaalse ja konkreetse tervikpildi, mis toetab Hartlik (2008: 100) nägemust, et võrdlusprotsessis peaks alternatiivi kohta olema kaetud kõik keskkonnamõjud tervikpildis. Seega on oluline, et meetodi rakendamise kaudu oleks võimalik andmeid ja tulemusi selgelt esitada.

Üheks probleemiks kvantitatiivsete hinnangute juures on aga sõnaliste selgituste puudumine (Tennoy *et al.*, 2006). Ka Canter (1999) toob välja, et lõpptulemust tuleks sõnaliselt selgitada, kuna põhjenduse kirjeldus on arvatavasti veelgi tähtsam kui lõplikud punktisummad. Samuti on leitud, et sõnaliste selgituste puudumisel võib otsustaja jaoks teave kaduma minna (Morgan, 1998: 225-226; Kominkova, 2008) või esineda piiratud juurdepääs teabele (Tennoy *et al.*, 2006). Samas, kui osapooled ei mõista, kuidas otsuseni on jõutud, siis nad tõenäoliselt seda ka ei usalda (Hajkowicz, 2008). Näiteks OÜ Eesti Geoloogiakeskus poolt koostatud KMH aruandes (Eesti Geoloogiakeskus, 2013) on rakendatud üht paariti võrdluse meetodit ning üksikotsustuste kaupa on lisatud sõnalised selgitused.

Eeltoodule tuginedes võib öelda, et sõnaliste selgituste puudumisel ei ole kvantitatiivsete tulemuste kujunemine täielikult arusaadav, põhjendatud ega selgitatud ning täiendavalt võib olla küsitav, kas otsustaja põhjendab korrektsetel ja järjepidevatel kaalutlustel enda otsust. See probleem on ajendatud näiteks eksperthinnangute erinevast mõistmisest, mis on tingitud erinevatest kogemustest ja teadmistest (Gregory *et al.*, 2012: 28; Mustajoki *et al.*, 2013). Samas tuleb otsustajal arvestada KMH tulemustega või põhjendada arvestamata jätmist (KeHJS § 24 lõiked 1 ja 2), Riigikohus on esitanud mitmeid nõudeid kaalutusotsuse tegemiseks ja motivatsiooni koostamiseks (vt alapeatükki 1.1.3.) ning Aarhusi konventsiooni kohaselt peaks otsustajal olema täpne, põhjalik ja ajakohane keskkonnainfo. Lisaks on ka KMH direktiivi 2014. a muudatuste kohaselt nõutud peamiste põhjuste väljatoomine valitud variandi eelistamiseks, mis sisaldaks keskkonnamõjude võrdlust.

Sõnaliste selgituste vajadusele viitab Aarhusi konventsioon ka avalikkuse huvide seisukohast, kuna nõuab, et teave oleks lihtsasti kättesaadavaks tehtud (st selle vorm, keel ja tehniline tase võimaldaks tõhusat juurdepääsu teabele) ning oleks selgesti jälgitav, mõistetavad selle päritolu ja seda hõlmavad kriteeriumid ning kuidas see on saadud (UN, 2013: 97).

Numbritesse tuleb aga suhtuda ettevaatlikult (Solnes, 2003), kuna otsus peab ka eksperdi siseveendumuse kohaselt olema adekvaatne (Hobbs *et al.*, 1992). See on õigustatud ka asjaoluga, et ekspert vastutab antud hinnangute eest ning riskib litsentsist ilmajäämisega (KeHJS § 15 lg 9). Seetõttu võib pseudoprobleemiks pidada ka numbritega manipuleerimise võimalust.

AHP vastavus

AHP põhineb maatriksmeetodil, kus on esitatud keskkonnamõjude võrdlused nii üksikotsustustena kui ka tervikpildina. See võimaldab vältida olukordi, kus erinevad inimesed

tajuvad ja mõistavad eksperthinnangute spetsiifilisi sõnastusi erinevalt (Gregory *et al.*, 2012: 28), ning ohtu, et kui teave esitatakse mingi mõju kohta väheses mahus, võib see tähelepanuta jääda (Morgan, 1998: 225).

Samas on ka maatriksisse antavad sisendid mõjutatavad paljudest inimehinnangute moonutustest (DCLG, 2009: 41), mis tulenevad hinnangute kujunemise olemusest ja piirangutest endast, mida põhjustavad teadmised ja kogemused (Gregory *et al.*, 2012; Mustajoki *et al.*, 2013). Samas peetakse just sellist samm-sammulist üksikotsustuste süsteemi võimaluseks ekspertidel märgata erimeelsusi hinnangutes ning näidata ja arusaadavaks teha nende hinnangute mõju lõplikule järjestusele (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005), mistõttu on see võimalikuks enesekontrollivahendiks tööprotsessis.

Samuti võimaldab AHP eksperdil tulemusi teistele selgemalt esitleda, tuues peamised erinevused esile (Solnes, 2003; Scannapieco *et al.*, 2014) ning veenab seeläbi osapooli KMH usaldusväärsuses (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005), tehes otsuse informeeritumaks (Marttunen *et al.*, 2013). Kasutuks võib aga osutada AHP rakendamine juhul, kui üks kriteerium või alternatiiv ei osutu teisest olulisemaks, kuna selge paremuselistuse erinevus sellisel juhul esile ei tule (Scannapieco *et al.*, 2014). Samas on sellisel juhul kasutatud seda argumendina alternatiivide vaheliste erinevuste mitteesinemise selgitamiseks ja otsuse tegemiseks (Janssen, 2001).

Samas ei näe AHP ette graafikute kasutamist, mida soovitatakse isikute julgustamiseks ja abistamiseks andmete üle kaasa mõtlemiseks (DCLG, 2009: 39), ent võimaldab numbriliste koondhinnangute andmise tulemusena seda teostada.

Siiski üheks eeliseks AHP puhul teiste meetodite kõrval on asjaolu, et väga varajases etapis teostatakse üksikotsustusi, mistõttu ei lähe suur hulk teavet kaalude ja alternatiivide paremuse kujunemise kohta kaduma. See on klassikaliseks probleemiks muude numbriliste meetodite puhul (Morgan, 1998: 225–226; Kominkova, 2008), kuna antakse konkreetne üksiknumber, ent sellele eelnevalt võrreldakse seda isiku peas erinevate andmetega, ent need ei ole tihtipeale avaldatud ega selgitatud (Morgan, 1998: 226). AHP võimaldab läbipaistval viisil dokumenteerida lõpptulemuste (kaalude ja hindepallide) kujunemist mõjutavad aspektid. Vaatamata sellele on probleemseks aspektiks sõnaliste selgituste puudumine, mida meetod otseselt ette ei näe, ent KMH olemusest tulenevalt ja kaalutlusotsuse tegemiseks vajalike eelduste täitmiseks ning tõhusaks kaasamiseks on vajalikud.

1.6.3. Konsensuse saavutamise ja kaasamise tõhustamisega tegelemine

Olulisus huvide kaitse tagamiseks

Arvatakse, et konsensuse otsimine parendab lõpliku hindamise kvaliteeti, kuna see tagab võimaluse mõelda tugevamalt enda väärtuste üle (Anderson & Clemen, 2013), nõudes enda hinnangute argumenteerimist erimeelsuste tekkimisel (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Alternatiivide võrdlemisel on konsensuse saavutamine oluline nii ekspertrühma siseselt kui ka teiste osapooltega. Nimelt tuleneb alapeatükist 1.2.3., et KMH nõuab erineva valdkonna ekspertide teadmiste ja arvamuste integreerimist. Teiseks on Aarhusi konventsiooni kohaselt nõutud avalikkuse kaasamine keskkonnasjades otsustamisse, kui kõik variandid on alles lahtised (artikkel 6 lg 4). Lisaks on toetatud seisukohti, et alternatiivide võrdlus peaks hõlmama avalikkuse suhtumist ja arvamusi (Lawrence, 1993, *cit.* Morgan, 1998: 221–222) ning kui meetodid ei näe avalikkuse poolt sisendite andmist ette, peetakse seda KMH-s tõsiseks puuduseks (Shepard, 2005: 49). Seetõttu on KMH-s meetodi kasutamise sobivuse tunnuseks grapiotsustusvõtete rakendamise ja kaasaráákimiste võimaldamine.

Erinevate osapoolte huvide vahel konsensuse saavutamise vahendina on käsitletud ka tundlikkuse analüüsi ning seda on peetud KMH-s läbipaistva ja tehniliselt kaitstava MCDA rakendamiseks oluliseks (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Nimelt, kui erinevad osapooled annavad erinevaid sisendeid kriteeriumide paariti võrdlemisel, võib käsitleda neid ja saadud erinevaid kaale ebakindlatena (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Tundlikkuse analüüsi käigus (vahemikväärtustena sisendite muutmisel) tuvastati kriteeriumid, mille kaalu väiksel muutmisel muutus ka alternatiivide paremusjärjestus (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Need kriteeriumid vajasis põhjalikumát läbiráákimist ja argumenteerimist, mille tulemuseks olid veenvamad ja kaalukamad KMH tulemused (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005).

AHP vastavus

AHP-d peetakse konsensuse otsimiseks ja kompromisside leidmiseks sobivaks mitme autori poolt (nt Saaty, 1987; Saaty, 2000; Ramanathan, 2001; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Vaidya & Kumar, 2006; Ishizaka & Nemery, 2013; Rosso *et al.*, 2014). Meetod võimaldab sõltuvalt konkreetsest situatsioonist erinevate grapiotsustusvõtete rakendamist, mida on kirjeldatud alapeatükis 1.4.2. Mõjuhindamises on testitud peamislikult AHP poolt võimaldatavaid matemaatilisi võtteid (Solnes, 2003; Mousavi *et al.*, 2013; Rosso *et al.*, 2014), läbiráákimistel põhinevat arutelu (Dey & Ramcharan, 2008) ning läbiráákimiste ja

tundlikkuse analüüsi kombinatsiooni (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005), aga ka Delphi meetodit paneeli liikmete vahel ligilähedaste tulemusteni jõudmiseks (Mousavi *et al.*, 2013).

Kuna erinevalt muudest meetoditest suunab AHP konsensuse otsimisele juba alternatiivide võrdluse varajases etapis (üksikotsustena), ei vaielda lõpptulemuste (kaalude ja hindepallide), vaid nende kujunemist mõjutavate aspektide üle. Meetodi rakendamisel on saadud kinnitust, et see on tõhus vahend ekspertide tööprotsessis, kuna suunab enda seisukohti argumenteerima ja erimeelsusi läbi rääkima, mitte aga leppima mingi üksiku numbriga AHP skaalalt (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). See aga nõuab kogemusi konstruktiivse arutelu läbiviimiseks KMH protsessis (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). Seetõttu on see ühise õppimise ja õpetamise protsessiks sobiv vahend, kuna juhib tähelepanu veenvamaks argumentatsiooniks või kellegi teise täiendavale argumendile, mis lükkab esialgse hinnangu ümber. Seetõttu lihtsustab AHP kriitiliste faktorite määratlemise ja mõistmise protsessi KMH-s (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005), võimaldades detailsete otsuste kaudu läheneda kooskõlalise lõppotsuseni.

Grupiotsustuse teostamiseks on oluline leida isikud, kellel on adekvaatsed teadmised (Dey & Ramcharan, 2008). Seega on üksikotsustuste teostajate valimise eelduseks piisav teadmiste väli, mis võib ekspertrühma välistel isikutel puududa, ent ekspertrühma väliste isikute kaasamise kohta esineb näiteid (nt Abba *et al.*, 2013; Rosso *et al.*, 2014). Lisaks võivad grupiotsustused olla hinnangute moonutuste ja muude kokkumängude tõttu kallutatud (Ishizaka & Nemery, 2013: 44). Samuti ei ole võimalik kontrollida, kas osapoolte hinnangud võivad olla ülepaisutatud (Becker *et al.*, 2004).

Rosso *et al.* (2014) käsitlesid aga hüdroenergia projekti juhtumit, kus kriteeriumide paariti võrdluse protsessi (kaalude leidmisesse) kaasati mitmeid erinevaid osapooli (erinevaid huviorganisatsioone, äriettevõtteid, üksikisikuid, ametiasutusi). Sellele juhtumile oli eripärane osapoolte ning nende huvide ja vajaduste kaardistamine, millele järgnes omakorda nende arvamusele numbriliselt väljendatava osatähtsuse omistamine. Vastavatel osapooltel paluti täita küsimustik, kus neil tuli AHP originaalskaalal kriteeriumidele numbrilist tähtsust omistada neid omavahel võrreldes. Nad ei täitnud klassikalist maatrikstabelit, vaid neile tuttavamat küsimustikku. Matemaatilisel teel erinevate huvigruppide tulemused kombineeriti.

Sellisel osapoolte kaasamist protsessi peeti tänuväärseks, kuna aitas pigem vältida NIMBY (*not-in-my-back-yard*; mitte minu tagaaeda), LULU (*locally-unacceptable-land-use*; kohalik vastuseis maakasutuse muutusele) ja BANANA (*build-absolutely-nothing-anywhere-near-*

anything; absoluutne vastuseis igasugusele arendusele) efekti (Rosso *et al.*, 2014). Teiseks leiti, et see muudab otsustusprotsessi ja lõplike tulemuste kohta kommunikatsiooni erinevate osapoolte vahel läbipaistvaks (Rosso *et al.*, 2014).

Samas Abba *et al.* (2013) käsitlesid tahkete jäätmete käitlemise tehnoloogia valimise juhtumit, kus erinevaid osapooli (elanikud, ametnikud, kohalikud omavalitsused) kaasati üksikotsustuste teostamise protsessi samuti küsimustike täitmise kaudu, millele eelnesid mitmed kohtumised, grupiarutelud ja seminarid kriteeriumide ja alternatiivide selgitamiseks.

Erinevate osapoolte kaasamine võimaldab tõendada kõige olulisemate kriteeriumide tähtsust (Rosso *et al.*, 2014). Alternatiivide võrdlemine aga nõuab juba spetsiifilisemaid erialaseid ja tehnilisi teadmisi, mis võivad teistel osapooltel usutavate hinnangute andmiseks puududa (Hendriksen *et al.*, 2012). Seda kinnitab ka alapeatükis 1.1.1. väljatoodu, et KMH-s on teabe detailsus KSH-ga võrreldes kõrgem (Sheate *et al.*, 2005: 16), kuna see on fokusseeritud projekti tehnilisele küljele (Partidario, 2003: 2).

1.6.4. Kasutamisihtsus

Olulisus huvide kaitse tagamiseks

Selleks, et kõigile osalejatele oleksid tulemused ja nendeni jõudmise põhjendused täielikult arusaadavad (Marttunen *et al.*, 2013), on oluline tähendus ka meetodi kergesti kohaldatavusel (Huang *et al.*, 2011), kuna KMH eesmärk on informeerida kõiki KMH osapooli (Janssen, 2001). Nimelt on otsustusprotsessis keerulistest matemaatilistest mudelist osalejatele vähe praktilist kasu, kuna need ei ole neile kättesaadavad (Stewart, 2005: 449). Tõhusa juurdepääsu tagamine keskkonnateabele seisneb aga just selles, et see oleks lihtsasti kättesaadavaks tehtud, st selle vorm, keel ja tehniline tase võimaldaks tõhusat juurdepääsu teabele (UN, 2013: 97). Lihtsus seisneb ka selles, et see rõhutaks ja selgitaks olulisi probleempunkte (Tsamboulas *et al.*, 1999). Kasutamisihtsus on seega üks läbipaistvuse ja arusaadavuse tagamise eeldusi, kuna lihtsustab ka meetodi kasutamise välistel isikutel tulemustele jõudmise jälgimist ning muudab selle korratavaks.

Lisaks on eksperdi seisukohast oluline, et kasutatavad oleksid nii kvalitatiivsed kui kvantitatiivsed andmed. See tuleneb sellest, et KMH sisaldab üldjuhul hulgaliselt nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid andmeid seoses sotsiaalsete mõjude hindamisega (Zhao *et al.*, 2006). Selleks, et muuta need võrreldavaks, tuleb neile anda mingi numbriline tähendus, mille kaudu tõlgendatakse mõõtmistulemust (Saaty, 2005a: 346–347). Ka füüsikalisi mõõtmistulemusi tuleb seetõttu tõlgendada, ent probleemid tekivad eelkõige just

kvalitatiivsete andmete muutmiseks kvantitatiivseks (Saaty, 2005a: 346–347). Üksiku numbri omistamist on keeruline põhjendada, kuna see sõltub sellest, mis parasjagu isikul mõtetes on (Saaty, 2005a: 346–348).

AHP vastavus

AHP kasutamislisust ja selle mõistmist on esile tõstnud mitmed autorid (Tsamboulas *et al.*, 1999; Munier, 2004: 133) ning selle populaarsust seostataksegi eelkõige selle operatiivsuse (Ho, 2008), kergesti mõistetavuse ja kvalitatiivsete kriteeriumide võrdlemise võimaldamisega (Zhou *et al.*, 2006; Ishizaka & Labib, 2011). Nimelt peetakse AHP-d kasutamise seisukohast vabamaks kui mõnda teist MCDA meetodit (nt MAUTi), kuna põhineb oletusel, et inimesed on suutlikumad andma suhtelisi kui absoluutseid hinnanguid (Kiker *et al.*, 2005; Linkov & Steevens, 2008: 816) ning paariti võrdluste teostamine on seega inimesele lihtsam (Ishizaka & Labib, 2011; Ishizaka & Nemery, 2013: 17). Lisaks on võimalik kasutada arvutiprogramme (nt Expert Choice (Geldermann & Rentz, 2005)), mis on samuti arusaadavad ja operatiivsed (Munier, 2004: 133).

AHP üheks suurimaks tugevuseks on peetud võimalust hinnata nii kvantitatiivseid kui kvalitatiivseid kriteeriume ja alternatiive skaalal, mis on samaaegselt nii numbriline kui sõnaline (Ishizaka & Labib, 2011). Kvantifitseerimine toimub sõnalise skaala abil suhtelise tähtsuse kohta võrdlusi teostades (Ramanathan, 2001), ent üksikute paariti võrdluste kaudu konkreetse tulemuseni jõudmine on põhjendatum kui konkreetse arvvaartuse määramine (Saaty, 2005a: 347–348).

1.6.5. Ebakindlusega tegelemine

Olulisus huvide kaitse tagamiseks

Ehkki ebakindlus KMH-s on oluliselt väiksem võrreldes KSH-ga (Partidario, 2003: 2; Sheate *et al.*, 2005: 16), tuleneb alapeatükist 1.2.3., et eksperdil on vajalik tegeleda KMH-s ebakindlusega, mistõttu on eksperdi huvides, et meetod võimaldaks ka ebakindlat teavet käsitleda. Ebakindluse käsitlemise vajadust kinnitavad ka KMH direktiivi 2014. a muudatused ebakindlate aspektide väljatoomise nõude kohta (vt alapeatükist 1.1.3.).

Ebakindluse väljatoomine on oluline, kuna vastupidisel juhul tunduvad KMH tulemused kindlamad, kui need on. Seda kinnitab Tennoy *et al.* (2006) seisukoht, et kui KMH-s prognoositu paistab olevat reaalsusega võrreldes kindlam, ei ole see seetõttu eriti läbipaistev. See põhimõte peaks olema kohaldatav ka alternatiivide võrdlusele, kuivõrd see põhineb mõjude prognoosi tulemustel. Ebakindluse käsitlemata jätmisel võib KMH aruanne sisaldada

ebatäpset või osalist teavet kavandatava tegevuse kohta (Glasson *et al.*, 2005: 142) ning tagajärjeks võib olla väär otsustus, kuna otsustaja ei ole sellest teadlik (Tennoy *et al.*, 2006). Otsustaja aga peab ebakindlusega otsuse tegemisel arvestama tulenevalt Riigikohtu otsusest 3-3-1-54-03 (p 26), mille kohaselt tuleb arvestada võimaliku väärotsustuse tõenäosust ja selle tagajärgi (vt alapeatükki 1.1.3.). Seega peab meetod võimaldama ebakindlusega tegeleda ning näidata selle mõju paremusjärjestusele. Ebakindlusega võimaldab tegeleda tundlikkuse analüüs (vt alapeatükki 1.3.3.).

AHP vastavus

KMH-s väljendatakse väärtusi ja hinnanguid tavaliselt keeleliselt, mistõttu need on olemuselt ebatäpsed, ebaselged, mitmetähenduslikud või ähmased, ent AHP nõuab konkreetseid kriteeriume ja nendega seotud kindlate kaalude kasutamist (Liu & Lai, 2007). Seetõttu on AHP-d kritiseeritud, kuna ei võimalda väljendada kõhklosti ja ebakindlust võrdlustes, mistõttu ei luba see teatavat ebakindlust (Kangas & Kangas, 2002: 43-44; Liu & Lai, 2007; Ishizaka & Nemery, 2013: 47). Seetõttu on AHP-d kombineeritud muude meetoditega, mis võimaldavad määramatusega tegeleda (nt fuzzy loogikaga (Kaya & Kahraman, 2011)), et arvestada eksperthinnangutes ebakindlusega (Ishizaka & Nemery, 2013: 47).

Saaty (2000) arvates aga saab tundlikkuse analüüsi kaudu ebakindlusega seotud riskide mõjusid lõplikule tulemusele hinnata. Ehkki ebakindlus mingite sündmuste/tagajärgede avaldumises ei ole otsustaja poolt kontrollitav, siis ebakindlus hinnanguvahemikes on seotud olemasoleva teabe ja probleemi mõistmisega ning AHP võimaldab sellega tegeleda (Saaty, 2000). Sellisel juhul on võimalik kasutada väärtusvahemikke, mis võimaldavad hinnata, kas neist sõltuvalt ka lõpptulemus muutub (Saaty, 2000). MCDA puhul üldiselt on sellist võimalust käsitletud ja sobivaks pidanud ka Stewart (2005: 447) ning AHP kasutamisel rakendanud Bojorquez-Tapia ja Martinez (2005).

Ebakindlateks on peetud ka oluliste lahkarvamustega üksikotsustusi ning selle tulemusena saadud erinevaid kaale, ent ka sellisel juhul on võimalik rakendada tundlikkuse analüüsi (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). See võimaldab uurida selle mõju paremusjärjestusele ning seda tehniliselt selgitada (vt alapeatükki 1.6.3.).

2. Materjal ja metoodika

2.1. KMH aruannete analüüsi lähtealused

KMH aruannete analüüsimisel lähtutakse kirjanduse analüüsi tulemustest. Neile tuginedes uuritakse, kas ja kuidas on Eesti KMH praktikas AHP poolt pakutavaid võimalusi KMH osapoolte huvide kaitse seisukohast rakendatud. AHP analüüsimise tulemusena nähtub, et AHP kasutamisel tagavad KMH osapoolte huvide kaitse eelkõige AHP-le iseloomulik hinnangute kooskõllalisuse kontrollimise, grupiotsustusvõtete rakendamise ning tundlikkuse analüüsi teostamise võimaluste rakendamine, ent sõnaliste selgituste puudumine takistab seda. Hinnangute kooskõllalisuse kontrollimine suurendab objektiivsust ning kinnitab hinnangute korrektsust. Grupiotsustusvõtete rakendamine võimaldab tulemusi verifitseerida, avastada erimeelsused ning nendega tegeleda: suunab enda seisukohti argumenteerima, lisateavet otsima ja soodustab teabe vahendamist. Tundlikkuse analüüsi kaudu on võimalik erimeelsuste ja ebakindlusega tegeleda, analüüsides nende mõju paremusjärjestusele, ning saavutada sisemine veendumus tulemuste jõulisuses. Nende aluseks on üksikotsustused, mille tulemusena arutletakse lõpptulemuste kujunemist mõjutavate aspektide üle ning luuakse alternatiivide võrdlusest selge ja ühtse väljendusega tervikpilt üksikotsustuste kaupa.

Seega võib AHP olla KMH menetluses tõhusaks vahendiks nii tööprotsessis kui teabe vahendamisel, ent kuna Eestis on hakatud AHP-d rakendama alles viimastel aastatel ning see on alles arenemisjärgus, on oluline uurida AHP senist kasutamist ning vajadusel anda soovitusi selle rakendamiseks KMH osapoolte huvide kaitse seisukohast.

2.2. KMH aruannete valimi moodustamine

KMH aruannete analüüsi valimi moodustamiseks on konsulteeritud Keskkonnaametiga, et selgitada välja AHP-d KMH-s alternatiivide võrdlemiseks kasutanud mõjuhindamisega tegelevad ettevõtted ja KMH aruanded. Keskkonnaametilt saadud tagasiside kohaselt on meetodi kasutamisele viidanud Kobras AS, Keskkonnaagentuur Viridis OÜ ja Ramboll Eesti AS. Seejärel on teostatud vastavate ettevõtete KMH aruannete ja programmide esmane vaatlus ning konsulteeritud (juht)ekspertidega (kokku 6 inimesega) nii telefonitsi, kirja teel kui kohtudes, et selgitada välja, kas ja millistes KMH aruannetes nad on meetodit kasutanud.

Ramboll Eesti AS on meetodi kasutamisele viidanud kahes KMH programmis (Ramboll, 2013a; Ramboll, 2014), ent ei ole meetodit seni rakendanud, kuna ühe juhtumi puhul (Ramboll, 2014) ei ole KMH aruannet veel koostatud ning teise juhtumi puhul (Ramboll,

2013a; Ramboll, 2013b) leiti, et meetodi rakendamine ei olnud otstarbekas ega vajalik, kuna alternatiivide mõjusid ei hinnatud oluliseks (ehk mõlemad alternatiivid olid võimalikud).

Keskkonnagentuur Viridis OÜ on viidanud Saaty meetodi kasutamisele, ent näidis-KMH aruannete (Viridis, 2012a; Viridis, 2012b; Viridis, 2013) põhjal ja eksperdiga konsulteerides on töö autor tuvastanud, et meetodi rakenduslikud aspektid on AHP-st oluliselt erinevad (skaala kasutamine, matemaatilised võtted), mistõttu ei ole tegemist AHP kasutamisega.

Kobras AS on viidanud ja kasutanud AHP-d neljas KMH aruandes (Kobras, 2010; Kobras, 2011b; Kobras, 2012; Kobras, 2013). Lisaks on ettevõtte kasutanud AHP-d ühes KSH aruandes (Kobras, 2011c) ning ühes veetaseme reguleerimise uuringus (Kobras, 2011a), ent need jäävad magistr töö teema piiritlemise tõttu (tegevusloa KMH) käsitlesest välja.

Valimi moodustamine on piiratud KMH aruannetega, mis on hiljemalt 2014. a jaanuaris järelevalvaja poolt heaks kiidetud (kvaliteet on kontrollitud), kuna vastupidisel juhul võib meetodi kasutamine KMH menetluse käigus muutuda. Seda on elektroonilises väljaandes Ametlikud Teadaanded, kus avaldatakse teade järelevalvaja poolt KMH aruande heakskiitmise kohta, otsinguid teostades kontrollitud. Lõpliku KMH aruannete valimi, mille andmeid hakatakse analüüsima, moodustavad Kobras AS eelmainitud neli KMH aruannet.

2.3. KMH aruannete analüüsi metoodika

KMH aruannete analüüs põhineb kvalitatiivsel uurimisviisil (Laherand, 2008): dokumendianalüüsil ja intervjuul. Esmalt on teostatud dokumendianalüüs, mille käigus on tuginedud valimisse võetud neljale KMH aruandele ja selle osaks olevatele dokumentidele (KMH programmile, avaliku arutelu protokollidele, esitatud arvamustele ja ettepanekutele, nende vastustele), mis annavad teavet alternatiivide võrdlemise ja AHP rakendamise kohta. KMH aruanded koos dokumentidega on saadud ettevõttelt ning need on seotud heakskiidetud aruande versiooniga. Dokumendianalüüsi käigus on välja selgitatud, kuidas on AHP-d rakendatud ning kas AHP poolt pakutavate võimaluste kasutamist on KMH aruannetes ja selle dokumentatsioonis käsitletud.

Seejärel on intervjuueeritud täiendavalt Kobras AS-i kaht eksperti samaaegselt, et uurida KMH aruannetes ja dokumentatsioonis puuduvate asjaolude kohta. Selleks valmistati ette poolstruktureeritud intervjuu küsimustega, kas paariti võrdlemise teostamisse on kaasatud ka teisi KMH osapooli, st ekspertrühma väliseid isikuid, millist võtet täpsemalt on rakendatud,

kas teostatud on tundlikkuse analüüsi, kas hinnangute kooskõllalisust on kontrollitud ning milline vasturääkivuse piirmäär on aluseks võetud.

Kuna ekspertidele ei olnud tundlikkuse analüüsi käsitus tuttav, selgitati intervjuueeritavatele tundlikkuse analüüsi olemust. Selgitati, et see seisneb maatriksi sisendite muutmise mõju uurimises paremusjärjestusele (Geneletti, 2005; DCLG, 2009: 29), mille jooksul muudetakse peaaesjalikult just kriitilisi väärtusi, st mis on ebakindlad või mille suhtes esineb vaidlus (Anderson & Clemen, 2013; Marttunen *et al.*, 2013).

Dokumendianalüüsi ja intervjuu tulemused on võetud kokku tabelis 2, mis on esitatud peatükis 3. Analüüsitavad KMH aruanded on juhtumite kaupa tähistatud tähtedega A (Kobras, 2010), B (Kobras, 2011b), C (Kobras, 2012) ja D (Kobras, 2013). Vastavate tulemuste ja teoreetilise ülevaate alusel otsitakse peatükis 4 vastust küsimusele, miks ja kuidas AHP-d KMH-s alternatiivide võrdlemiseks rakendada.

3. KMH aruannete analüüsi tulemused

KMH aruannete ja nendega seotud dokumentide analüüsi ning ekspertidega läbiviidud intervjuu käigus kogutud andmete analüüsi tulemused on esitatud tabelis 2.

AHP rakendamise metoodikat on KMH aruannetes etappide kaupa kirjeldatud, sh selle matemaatilisi võtteid. Alternatiivide vahel peamisi erinevusi põhjustavad asjaolud on sõnaliselt üldjoontes välja toodud. Täpsemalt saab alternatiivide vaheliste erinevuste kohta lugeda KMH aruannete peatükkidest, milles selgitatakse olulisi keskkonnamõjusid, ning nendega numbrilisi väärtusi võrrelda. Seda soodustavad rasvases trükis esitatud mõjude hinnangud alternatiivide kohta. Viited neile peatükkidele puuduvad, ent kuna teatud kriteeriumid on koondatud ühise uue nime alla või esitatud muu nimega, raskendab see sõnaliste selgituste leidmist. Juhtumis A ei ole sõnalisi selgitusi esitatud, ent lisatud on sõnaliste hinnangutega SWOT-analüüs, kuid need pole otseselt seostatud AHP-ga. Juhtumis B ei ole peamisi põhjusi alternatiivide võrdluse peatükis välja toodud – need on esitatud kokkuvõttes, ent viited sellele puuduvad.

Sõnalised selgitused puuduvad läbivalt kriteeriumide kaalude ja nende kujunemise peamiste põhjuste kohta. Näiteks juhtumis C on palunud Keskkonnaamet esitada ettepanekutes KMH aruande kohta kriteeriumide valikut ning nende olulisust põhjendada, ent KMH aruandes vastavad selgitused ikkagi puuduvad. Kuna KMH aruande kohaselt on võrdlustabel aluseks erinevate kriteeriumide olulisuse hindamisel, võib arvata, et Keskkonnaametile tekitas segadust kriteeriumide valik ja nende olulisuse ehk kaalude kujunemine. Teised osapooled pole alternatiivide võrdlust puudutavate sisendite kohta ettepanekuid, vastuväiteid ega küsimusi esitanud.

Tulemuste esitamine KMH aruannetes on üldjoontes olnud samasugune. Esitatud on kriteeriumide kaalude ning kriteeriumide kaupa alternatiivide hindepallide leidmise võrdlustabelid ning kokkuvõtlik alternatiivide võrdlustabel alternatiivide punktisummade kohta. KMH aruannetes tulevad alternatiivide vahelised peamised erinevused ja nende suhtelised suurusjärgud esile, samuti on jälgitav, millised mõjud ei erine või kui palju need erinevad alternatiivide kaupa. Juhtumis C on olulisemat tähtsust avaldavad numbrilised tulemused allajoonimisega esile tõstetud.

Tabel 2. KMH aruannete ja dokumentatsiooni analüüsi ja ekspertidega läbiviidud intervjuu tulemused.

KMH aruanne/ juhtum	Üldine läbipaistvus	Grupitsustusvõtete rakendamine		Kooskõllalisuse kontroll		Tundlikkuse analüüs	
	KMH aruanne	KMH aruanne	Intervjuu	KMH aruanne	Intervjuu	KMH aruanne	Intervjuu
A	1) Metoodika on kirjeldatud. 2) Sõnalised selgitused paremusjärjestust peamiselt mõjutanud asjaolude kohta puuduvad. Lisatud on SWOT-analüüs, mis esitab sõnalised selgitused ja hinnangud, kuid pole otseselt seostatud AHP-ga. 3) Kriteeriumide kaalude kujunemise kohta selgitused puuduvad.	1) Ekspertühma poolt kriteeriumide kaalude leidmine, täpsem kirjeldus puudub. 2) Küsitlusleht osalejatele KMH programmi avalikustamisel.	1) Üksikotsustused on teostatud ekspertrühma poolt, konsensuse otsimisele suunatud arutelu. 2) Teisi osapooli üksikotsustuste tegemisse ei kaasatud.	Puudub	Ei teostatud	Puudub	Ei teostatud
B	1) Metoodika on kirjeldatud. 2) Alternatiivide võrdluse peatükis on esitatud sõnaliste selgitustena üksnes asjaolu, mille suhtes üks alternatiiv teisest parem on, peamised põhjused on esitatud kokkuvõttes (viide puudub). 3) Kriteeriumide kaalude kujunemise kohta selgitused puuduvad.	Ekspertühma poolt kriteeriumide kaalude leidmine, täpsem kirjeldus puudub.	1) Üksikotsustused on teostatud ekspertrühma poolt, konsensuse otsimisele suunatud arutelu. 2) Teisi osapooli üksikotsustuste tegemisse ei kaasatud.	Puudub	Teostatud, ≤ 10% vasturääkivus	Puudub	Ei teostatud
C	1) Metoodika on kirjeldatud. 2) Esitatud on peamised põhjused alternatiivide vahel olulisemat erinevust põhjustavate asjaolude kohta. 3) Kriteeriumide kaalude kujunemise kohta selgitused puuduvad. Keskkonnaamet on palunud kriteeriumide olulisust põhjendada, ent KMH aruandes need ei sisaldu. 4) Olulisemad numbrilised tulemused on allajoonitud.	Ekspertühma poolt kriteeriumide kaalude leidmine, täpsem kirjeldus puudub.	1) Üksikotsustused on teostatud ekspertrühma poolt, konsensuse otsimisele suunatud arutelu. 2) Teisi osapooli üksikotsustuste tegemisse ei kaasatud.	Puudub	Teostatud, ≤ 10% vasturääkivus	Puudub	Ei teostatud
D	1) Metoodika on kirjeldatud. 2) Esitatud on peamised põhjused alternatiivide vahel olulisemat erinevust põhjustavate asjaolude kohta. 3) Kriteeriumide kaalude kujunemise kohta selgitused puuduvad.	Ekspertühma poolt kriteeriumide kaalude leidmine, täpsem kirjeldus puudub.	1) Üksikotsustused on teostatud ekspertrühma poolt, konsensuse otsimisele suunatud arutelu; 2) Teisi osapooli üksikotsustuste tegemisse ei kaasatud.	Puudub	Teostatud, ≤ 10% vasturääkivus	Puudub	Ei teostatud

KMH aruannetes on selgitatud, et ekspertrühma poolt toimus kriteeriumidele kaalude leidmine, ent protsessi sisu pole täpsemalt selgitatud. Ekspertide intervjueerimisel selgus, et alternatiivide võrdlus on toimunud läbivalt ekspertrühma osalusel, mis on põhinenud konsensuse otsimisele suunatud aruteludel, ent ekspertrühma (ettevõtte) väliseid isikuid ei ole otse üksikotsustuste teostamisse kaasatud.

Analüüsitavates juhtumites ei ole avalikkuse arvamust kriteeriumide olulisuse hindamiseks ehk kaalude leidmiseks otseselt küsitud. Juhtum A kajastus, et KMH programmi avalikul arutelul paluti osalejatel täita kohapeal või saata postiga küsitluslehti probleemide ja ettepanekute kohta seoses kavandatava tegevusega ning esitada küsimusi. Jagatud 25 küsitluslehest tagastati 9. Kuna üksnes kohalolijatele anti võimalus arvamuse avaldamiseks, on valimi koostamine olnud põhjendamatult ega hõlma kõiki huvigruppe põhjendatud moel, mistõttu nendega arvestamine ei pruugi olla adekvaatne. KMH aruandes on küll andmete analüüsi tulemused esitatud, ent nendega arvestamise või arvestamata jätmise kohta selgitused puuduvad. Ehkki tulemuste arvestamine nähti ette kriteeriumide määratlemiseks, mitte AHP rakendamiseks, andis nende arvamuste teadasaamine ekspertrühmale võimaluse ka nende kriteeriumide olulisust hinnata ehk saada sisend kriteeriumide võrdlemiseks.

Hinnangute kooskõllalisuse teostamist ei ole KMH aruannetes käsitletud, ehkki ekspertide intervjueerimisel selgus, et hinnangute kooskõllalisust on kontrollitud, va AHP esmakordsel rakendamisel (juhtum A), kuna AHP võimalustest ei olnud veel täielikult teadlikud. Hilisemas praktikas on meetodit täiendavalt uuritud ning ka kooskõllalisust kontrollitud, kus aluseks on võetud 10% või vähem vasturääkivus. Ekspertide sõnul võib suurtes maatriksites selleks piirmääraks olla ka 20%.

Tundlikkuse analüüsi teostamise kohta puudub KMH aruannetes teave ning ekspertide sõnul ei ole nad tundlikkuse analüüsi teostanud ehk sisendite mõju paremusjärjestusele ei ole uuritud ega analüüsitud. Üksikotsustustes ja tulemustes on ekspertrühma siseselt konsensus saavutatud ning ebakindlust ei ole esinenud.

4. Arutelu

Alapeatükis 1.1.3. esitatud juriidiline analüüs näitab, et alternatiivide võrdluse regulatsiooni KMH direktiivis on tõlgendatud erinevalt küsimuses, kas selle tulemusena peab selguma eelistatuim lahendusvariant või mitte. Iseenesest otsustab küll otsustaja lõpliku valiku üle, ent teeb selle KMH aruande tulemusi arvestades, milles peaks Euroopa Komisjoni järelevalve teostamise juhiste (European Commission, 2001: 21) kohaselt olema peamisi keskkonnamõjusid võrreldud ning esitatud põhikaalutlused kavandatava tegevuse valikuks, sh valiku keskkonnakaalutlused. See näitab, et KMH aruandes peaksid olema esitatud peamised põhjused eelistatuima alternatiivi valikuks, mis eeldab mingi lahendusvariandi eelistamist. KMH direktiivi 2014. a muudatused täpsustavad sarnaselt eeltoodule direktiivi regulatsiooni. Riigikohtu praktika õiguspärase kaalutlusotsuse tegemiseks ning Aarhuse konventsiooni preambula valguses tõlgendamine kinnitavad, et otsustajal peab olema põhjalik, piisav ja täpne keskkonnainfo otsuse tegemiseks. See võimaldab hoida ära otsustaja poolt väärotsustuse tegemise pädevuspiirangutest tulenevalt, ent ei võta otsustajalt võimalust põhjendada tulemustega arvestamata jätmist KeHJS § 24 lõike 2 alusel.

Mitmekriteeriumilised meetodid, mille paratamatuks tagajärjeks on paremusjärjestus, võimaldavad näidata visuaalselt ja üheselt mõistetavalt, kui suured erinevused erinevatel alternatiividel on ning tuua seeläbi peamised põhjused mingi alternatiivi eelistamiseks esile. Seetõttu oleksid just need sobivaks vahendiks alternatiivide võrdluses täieliku võrdleva informatsiooni esitamiseks. Need erinevused hõlmaksidki peamisi põhjusi, mida tuleks sõnaliselt selgitada. Kusjuures AHP võimaldab tõsta esile juba tulemuse kujunemist mõjutanud peamised asjaolud üksikotsustuste kaudu, mis võimaldavad esile tõsta otsuse kujunemist peamiselt mõjutanud asjaolud. Seetõttu tuleks oluliselt kaaluda paremusjärjestuse esitamise kaotamise kohustust KeHJS muudatuste eelnõus (KKM, 2013a; KKM, 2013b), ent kui see muudatus ka jõustuma peaks, ei ole selliste meetodite kasutamine keelatud.

Analüüsitavate juhtumite KMH aruannetes tulevad alternatiivide vahelised peamised erinevused ja nende suhtelised suurusjärgud esile, samuti on hästi jälgitav, millised mõjud ei erine või kui palju need erinevad alternatiivide kaupa. Esile võib tõsta omakorda juhtumid C alternatiivide vahel peamisi erinevusi põhjustavate kriteeriumide punktide allajoonimist võrdlustabelis, mis visuaalselt lihtsustab tulemuste ja nende erinevusi põhjustavate aspektide jälgimist. Samas ei ole lõpliku alternatiivide võrdlustabeli juurde lisatud kriteeriumide kaale, ent see oleks edaspidi soovitatav, kuna uuringust (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005) tuleneb, et kui suurimate kaaludega ehk olulisimad kriteeriumid on saanud alternatiivide

kaupa märkimisväärselt erinevad punktid, tõstes ühe eelised esile, võimaldab see ühe alternatiivi paremust teisest tajutavamalt ehk selgemalt eristada. See omakorda võimaldaks tulemusi veenvamalt esitada. Lisaks oleks soovitatav tulemuste esitamise seisukohast graafikuid kasutada, kuna on leitud, et need julgustavad ja abistavad isikuid andmete üle kaasa mõtlema (DCLG, 2009: 39).

Siiski veelgi olulisema tähendusega on sõnalised selgitused alternatiivide võrdluse kohta, kuna need soodustavad kaasarääkimist, tulemuste kontrollitavust, motivatsiooni koostamist ja üleüldiselt tulemuste ja nendeni jõudmise mõistmist, kuna numbrite esitamine üksinda ei taga informatiivsust. Analüüsitavate juhtumite KMH aruannetes on alternatiivide vahelisi peamisi erinevusi selgitatud ning üldjoontes on tulemuste kujunemist mõjutanud peamised põhjused välja toodud. Täpsemalt saab alternatiivide vaheliste erinevuste kohta lugeda KMH aruande peatükkidest, milles selgitatakse olulisi keskkonnamõjusid, mida saab võrrelda maatrikstabelitesse sisestatud numbriliste väärtustega. Siiski võiks kaaluda viidete esitamist peatükkidele, kuna esmakordselt KMH aruandega tutvuv isik ei pruugi mõista, kust vastavat teavet leida. Seejuures on aga oluline, et alternatiivide mõjusid oleks võrdlevalt kirjeldatud ja hinnatud. Viitamine on vajalik ka põhjusel, et kohati olid teatud kriteeriumid koondatud ühise uue nime alla või esitatud muu nimega, ent see raskendab sõnaliste selgituste leidmist. Kui ka mingi alternatiivi eelistamise peamised põhjused sisalduvad muudes peatükkides, tuleks neile viidata. Sellisel juhul tagaks numbriline väärtus eksperthinnangu korratavuse ja üheselt mõistetavuse, kuna on leitud, et sõnade mitmetähenduslikkusest ning erinevatest teadmistest ja kogemustest tulenevalt võidakse eksperthinnanguid erinevalt tõlgendada (Shepard, 2005: 17, 63–65; Gregory *et al.*, 2012: 28; Ishizaka & Nemery, 2013: 28; Mustajoki *et al.*, 2013; vt ka alapeatükki 1.6.2.).

Analüüsitavate juhtumite KMH aruannetes osutus aga probleemseks kriteeriumide kaalude ja nende kujunemise peamiste põhjuste kohta sõnaliste selgituste puudumine. Kuna kriteeriumid mõjutavad oluliselt lõpptulemust, on äärmiselt oluline ka kriteeriumide kaale sõnaliselt põhjendada, et neid saaks otsusetegemisel motivatsiooni koostamisel arvesse võtta. Seetõttu on vajalik ka nende kujunemise kohta peamised kaalutlused esitada.

Kuna tavainimene ei pruugi teada, mille alusel üleüldse kriteeriumidele kaale määratakse, on asjakohane viidata kriteeriumide kaalude kujunemise aluseks olevatele peatükkidele. Samas ei pruugi ka see olla piisav, kuna nende seostamine numbriliste väärtustega ei pruugi olla

arusaadav. Seda kinnitab näiteks juhtumis C Keskkonnaameti ettepanek lisada kriteeriumide olulisuse kohta põhjendused.

Kuna sõnaliste hinnangute lisamine kasvatab oluliselt KMH aruande mahtu, ei ole mõistlik iga üksikotsustuse kohta sõnalist selgitust lisada. Näiteks OÜ Eesti Geoloogiakeskus poolt koostatud KMH aruandes (Eesti Geoloogiakeskus, 2013) on rakendatud AHP-st erinevat paariti võrdluse meetodit, ent üksikotsustuste kaupa on lisatud sõnalised selgitused, mis tagasid eksperdi mõtteviisi kujunemise jälgitavuse/kontrollitavuse, ent kasvatasid samaaegselt aruande mahtu. Ühtlasi hajutas see olulisematelt aspektidelt tähelepanu. Küll aga saab esitada eelkõige olulisimad kaalutlused kaalude/hindepallide kujunemise kohta. Need võivad olla ka erimeelsusi ja vaidlusi põhjustanud asjaolud, mida on vaja üksikasjalikumalt argumenteerida.

Eeltoodud põhjustel peaks KMH aruandes alternatiivide võrdlus sisaldama lisaks mingi alternatiivi eelistamiseks peamiste põhjuste väljatoomisele ka olulisemaid kaalutlusi, millest lähtuvalt kriteeriumidele kaalud kujundati. Selliseks kaalutluseks võib olla avalikkuse arvamus, kuivõrd on leitud, et erinevate osapoolte kaasamine võimaldab tõendada kõige olulisemate kriteeriumide tähtsust (Rosso *et al.*, 2014). Seeläbi toetab ja annab see sisendi omakorda otsustaja poolt õiglaselt huvide kaalumisse ehk kaalutlusotsuse tegemisse. Järelikult võib erinevate osapoolte arvamuste sisaldumine olla ka üheks argumendiks, millega tulemusteni jõudmist põhjendada.

Analüüsitavates juhtumites ei ole avalikkuse arvamust kriteeriumide olulisuse hindamiseks otseselt küsitud. Juhtumis A paluti KMH programmi avaliku arutelul täita osalejatel küsitlusleht probleemide ja ettepanekute kohta seoses kavandatava tegevusega või see posti teel saata. Selle tulemuste arvestamine nähti ette kriteeriumide määratlemiseks, mitte AHP rakendamiseks, ent arvamuste teadasaamine andis ekspertrühmale võimaluse ka kriteeriumide olulisust hinnata ehk saada sisend kriteeriumide võrdlemiseks. Samas ei saa sellist valimit põhjendatuks pidada, kuna üksnes kohalolijatele anti võimalus arvamuse avaldamiseks, mistõttu ei hõlma see kõiki huvigruppe põhjendatud moel. Igatahes sellisel viisil avalikkuse arvamuste ja väärtushinnangutega arvestamine ei oleks asjakohane ega adekvaatne ning vajalik oleks siiski põhjendatud valimi alusel osapoolte kaasamine.

Eeskujuliku näite võib tuua Rosso *et al.* (2014) juhtumist, kus teostati osapoolte analüüs ja kaardistamine ning neil paluti täita küsimustik kriteeriumide olulisuse kohta, mis põhines AHP skaalal, st maatrikstabel oli kohandatud tuttavasse küsimustiku vormi. Sellisel kujul kogutud andmete analüüsi tulemused võimaldaksid anda eksperdile kaalude põhjendamiseks

aluse, aga kui need lähevad vastuollu mingite oluliste asjaoludega (nt olemasolevate andmete või juriidiliste regulatsioonidega), on põhjendatud nendega arvestamata jätmine. Nimelt tuleb neisse kriitiliselt suhtuda, kuna hinnanguid võidakse üle paisutada (Becker *et al.*, 2004) või hoopis teadmatuses eksida, samuti ei pruugi neil olla kõige kohta teadmisi. Viimast on peetud üheks põhiliseks takistuseks avalikkuse kaasamiseks alternatiivide paremuse hindamisse, kuna eeldab tehnilisi teadmisi (Hendriksen *et al.*, 2012; Rosso *et al.*, 2014). Samas võib suurendada avalikkuse poolt kavandatava tegevusega nõustumise tõenäosust.

Eeltoodule tuginedes ei pruugi ekspertrühma väliste isikute osalemine otse paariti võrdluste teostamises olla adekvaatne, ent võib pakkuda olulisi argumente tulemuste argumenteerimiseks ja selgitamiseks. Kriteeriumide olulisuse hindamisel võib see olla adekvaatsem kui alternatiivide paremuse hindamisel, kuna viimane on tehnilisem ning lõppastmes vastutab KMH tulemuste eest ekspert (need peavad olema kooskõlas tema hinnangutega). Küll aga oleks soovitatav saada teavet ja arvestada osapoolte arvamustega kriteeriumide kaalude kohta, kuna see muudab alternatiivide võrdluse põhjendatuks ja läbipaistvamaks, mis omakorda tagab otsusega nõustumise mõjutatud inimeste poolt (Omann, 2000) ning see on leidnud ka AHP rakendamise praktikas kinnitust (nt Rosso *et al.*, 2014).

Juriidiliselt ei ole aga ekspertrühma väliste isikute poolt alternatiivide võrdlusesse otseste sisendite andmine nõutud, küll aga on antud võimalus ettepanekute, vastuväidete ja küsimuste esitamiseks (KeHJS § 21 ja § 16 lg 5), kusjuures nendega tuleb arvestada või põhjendada arvestamata jätmist (KeHJS § 21 ja § 17 lõiked 2 ja 3). Seega on juriidiliselt avalikkusele antud teisejärguline võimalus alternatiivide võrdluses kaasarääkimiseks. Kusjuures AHP puhul on eeliseks asjaolu, et lõpptulemuseni jõudmine on üksikotsustuste kaupa jälgitav ja läbipaistev ning võimaldab tõsta esile peamised lõppotsustuse kujunemist mõjutavad aspektid. Seejuures oleks aga taaskord sõnaliste selgituste puudumine takistavaks asjaoluks, kuna ei võimaldaks täielikult ekspertide mõttekäiku mõista. Sõnaliste selgituste esitamine muudaks otsustusprotsessi ja lõplike tulemuste kohta kommunikatsiooni erinevate osapoolte vahel läbipaistvamaks ja tagaks ka kaasarääkimise võimaluse. Analüüsitava juhtumite KMH aruannete põhjal võiks öelda, et osapooltel olid selleks head väljavaated, kuna metoodika oli etappide kaupa kirjeldatud, sh nende matemaatilised aspektid, mis võis otsuseni jõudmise arusaadavaks muuta. Takistusi võisid aga põhjustada kriteeriumide kaalude kujunemise kohta selgituste puudumine ning viidete puudumine sõnalistele selgitustele üldiselt. Siiski ükski isik, va Keskkonnaamet, sisendite numbriliste väärtuste kohta põhjuseid ei küsinud ega esitanud ettepanekuid-vastuväiteid.

AHP kasutamine iseenesest peaks kindlasti põhinema grupiotsustusel, et suurendada tulemuste objektiivsust ja verifitseerida numbrilisi sisendeid, kuna numbriliste väärtuste (eelkõige kaalude) andmist on peetud subjektiivseks (Goyal & Deshpande, 2001; Morris & Therivel, 2001: 427; Kominkova, 2008; Scannapieco *et al.*, 2014). Ka grupiotsustus on kasutatava hindamismetoodika (KeHJS § 13 p 4 ja § 20 lg 3) osaks, kuivõrd tagavad tulemusteni jõudmise läbipaistvuse ja kontrollitavuse ehk suurendavad objektiivsust, kuna inimesed on siis informeeritumad. Analüüsitavate juhtumite KMH aruannete kohaselt on kriteeriumide kaalude leidmine toimunud ekspertrühma poolt, ent vastavat protsessi ei ole kirjeldatud (nt kas arutelu eel täideti osalejate poolt maatrikstabelid või põhines üksnes arutelul, kus ühiselt täideti maatrikstabelit). Ekspertidega intervjuu läbiviimisel selgus, et tegemist on olnud ekspertrühma siseselt konsensuse otsimisele suunatud aruteluga. Lisaks ei olnud kirjeldatud alternatiivide võrdlemise protsessi, ent intervjuu tulemusena selgus, et ka see on toimunud ekspertrühma osalusel. Seetõttu peaks grupiotsustuste teostamisel ka selle protsessi ning osalejate rolle KMH aruandes kirjeldama, et suurendada läbipaistvust.

Veel üheks objektiivsust suurendavaks aspektiks on hinnangute kooskõllalisuse kontrollimine. Analüüsitavate juhtumite KMH aruannetes ei käsitletud hinnangute kooskõllalisuse kontrolli teostamist, ent eksperte intervjuerides selgus, et seda on siiski tehtud, va esimesel korral, mil ei olnud teadlikud sellisest võimalusest. Ka KMH aruandes peaks seda käsitlema KMH osapoolte huvide kaitse tagamiseks. See võimaldab suurendada tulemuste objektiivsust ja usaldusväärsust, kuivõrd võimaldab hooletusest tulenevaid vigu ja ebatäpsusi minimeerida. Seetõttu oleks see vajalik eelkõige suurte maatrikstabelite puhul. Kuna ka kooskõllalisuse kontroll oleks sarnaselt grupiotsustusele kasutatava hindamismetoodika osaks, peaks ka selle metoodika olema KMH aruandes käsitletud. Seda toetab ka asjaolu, et hinnangute kooskõllalisuse kontrollimiseks on välja arendatud erinevaid võtteid, ent mõjuhindamist puudutavas teaduskirjanduses (Ramanathan, 2001; Solnes, 2003; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Kaya & Kahraman, 2011; Abba *et al.*, 2013; Mousavi *et al.*, 2013) on toetunud siiski AHP originaalmeetodile.

Iseseisev küsimus on aga selles, kui täpselt peaks hinnangute kooskõllalisuse kontrolli KMH aruandes käsitlema. Võimalik on esitada üksikasjalikud arvutused koos vastavate tabelitega, samas on võimalik üksnes nentida, et hinnanguid on kontrollitud, ent võimalik on esitada ka kooskõllalisust näitav arvväärus. Tavainimene ei pruugi arvutuskäiku mõista, mistõttu ei omaks huvide kaitse seisukohast selle avaldamine tähtsust, kuna võib öelda, et KMH menetluses on olulise tähendusega lihtsus, mis tagab piisava informeeritavuse. Kuna aga

hinnangute kooskõlalisuse arvutamine on matemaatiliselt keeruline protsess ning pigem olulise lisaväärtusega eksperdi tööprotsessis (saab kinnitust, et hinnangud on korrektsed), ei tarvitse selle KMH aruandesse lisamine vajalik olla. Küll aga on teiste osapoolte huvide kaitseks (objektiivsuse ja usaldusväärsuse suurendamise kaudu) õigustatud nõuda KMH aruandes kinnitust, et hinnangud on kooskõlas, kirjeldades kasutatud metoodikat, viidates vastavale allikale ning tuues välja lubatud vasturääkivuse piirmäära.

Analüüsitavates juhtumites oli aluseks võetud 10% või väiksem vasturääkivuse piirmäär, ent ekspertide sõnul võib suurtes maatrikstabelites selleks piirmääraks olla ka 20%. Seetõttu on lubatava vasturääkivuse piirmäära väljatoomine oluline, kuna võib juhtuda, et võetakse ekslikult või põhjendamata aluseks mõni lubamatu piirmäär (nt teadmatusel). Reeglina on lubatud 10% või väiksem vasturääkivus (Saaty, 1987; Saaty, 2005: 30), ent keerulisemate maatrikstabelite puhul on leitud, et see võib olla ka alla 20% (Veskioja & Vöhandu, 2003: 37). Samas on AHP arengute kohta käivas ülevaateartiklis (Ishizaka & Labib, 2011) tõstatatud küsimused, millise reegli järgi kooskõlalisust kinnitada ning kas see peaks sõltuma maatriksi suurusel. Samas mõjuhindamist puudutavas teaduskirjanduses on toetunud 10% piirmääradele (Ramanathan, 2001; Solnes, 2003; Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005; Kaya & Kahraman, 2011; Abba *et al.*, 2013; Mousavi *et al.*, 2013). Seega AHP puhul võib üldtunnustatuks lugeda siiski vasturääkivust, mis on 10% või väiksem.

Küsimuseks jääb aga asjaolu, kas peaks tooma välja ka hinnangute kooskõla näitava arväärtuse. KMH menetluses võib tekkida erinevatel osapooltel küsimusi, miks ei saavutatud suuremat kooskõlalisust või mis erinevus on ühel või teisel arväärtusel. Samas, kui teatud piirmäär on lubatud, võib see olla ka piiripealne. Seda toetab Saaty (1987) seisukoht, et 10% nõue ei ole väiksem (nt 1% või 0,1%), kuna vasturääkivus ise on tähtis – ilma selleta ei saaks eelistuste järjestust muutva uue teadmisega muidu nõustuda. See näitab, et teatud vasturääkivus on lubatud, kuna uute kogemuste ja teadmistega arvestamiseks peab esinema mingi võimaluste ruum. Kui kohaldada ka Aarhusi konventsioonist tulenevat ideed, et teave peaks olema lihtsasti kättesaadavaks tehtud, siis piisab teadmisest, et hinnangud on ettenähtud piirmääraga kooskõlas.

Paremusjärjestuse kaasa toovad meetodid pakuvad ka erimeelsuste ja ebakindlusega tegelemiseks eeliseid tundlikkuse analüüsi teostamise võimaldamisega (vt alapeatükki 1.3.3.). Analüüsitavates KMH aruannetes aga ei ole tundlikkuse analüüsi käsitletud ega sisendite muutmise mõju paremusjärjestusele analüüsitud. Sisendites ja tulemustes on saavutatud

konsensus ning ebakindlust ei ole esinenud. Samas on tegemist olnud ettevõttesisese ekspertrühmaga, kellel on tõenäoliselt olnud ühised arvamused ja tõekspidamised, mistõttu see on olnud võimalik. Sellist seisukohta kinnitavad ka Ishizaka ja Nemery (2013: 44), kes peavad selliselt konsensusale jõudmist võimalikuks vaid sünergilise grupi puhul. Väliste ekspertide kaasamisel ei pruugi alternatiivide võrdlemine erimeelsusteta laheneda. Sellisel juhul võib esineda siiski vajadus tundlikkuse analüüsi teostamiseks, et näidata erinevate sisendite mõju lõpptulemusele ning saavutada sisemine veendumus tulemuste jõulisuses. Samuti võib sellisel juhul kaasneda vajadus muude grupiotsustusvõtete kasutamise järel konsensus otsimisele suunatud arutelu asemele, kuna grupp ei pruugi olla sünergiline.

Tundlikkuse analüüs võib aga muuta alternatiivide võrdluse liiga tehniliseks ning tuua kaasa probleeme tulemuste mõistmise ja kasutatavuse (Marttunen *et al.*, 2013) ja usaldusväärsuse (Janssen, 2001) seisukohast, kuna erinevate sisendite muutmisel võib moodustuda erinevaid paremusjärjestusi (vt alapeatükki 1.3.3.). Samuti võib probleemseks osutuda asjaolu, et teostada tuleb mitmeid ümberhindamisi, mis muudavad tundlikkuse analüüsi ajakulukaks (vt alapeatükki 1.4.3.). Seetõttu peaks ekspert tõsiselt kaaluma erinevate sisendite muutmist ning selle teostamise vajadust endale põhjendama ning muutma sisendeid üksnes olulistel argumenteeritud juhtudel.

Eeltoodule tuginedes peaks tundlikkuse analüüs põhinema eesmärgipärasel ja põhjendatud sisendite muutmisel, et analüüsida nende mõju paremusjärjestusele, mitte igasugusel numbrite muutmisel ekspertide tööprotsessis, et saavutada loogilised ja põhjendatud kriteeriumide kaalud ja alternatiivide järjestus. Nimelt on kvantitatiivsetele meetoditele omane ka tööprotsessis (nt konsensus otsimise ja erimeelsuste lahendamise kaudu) sisendite muutmine, kuna arutlemisel võib välja tulla olulist informatsiooni, mis senist seisukohta muudavad, kuna kellegi teadmistest ja kogemustest võib saada olulist informatsiooni. Seda toetab seisukoht, et ühtlase grupihinnangu saamiseks oleks vajalik ikkagi täiendav arutelu matemaatiliste võtete kasutamise asemel (Saaty & Vargas, 2007). Sisendite muutmine peaks toimuma argumenteeritult, kuna vastupidisel juhul võib tekkida kahtlus numbritega manipuleerimises. See näitab, et olulise erimeelsusega saab tegemist olla alles juhul, kui seisukohtade põhjendamisel ei jõuta konsensusale, kuna poolte argumentid on tugevad.

See tähendab, et peaks esinema põhjendatud ja oluline ebakindlus andmete puudumise või mõjude prognoosimatuse tõttu, mistõttu on vajalik täiendavalt uurida, kas ja kuidas see võib lõppotsustust muuta. Ekspert ei saagi olla igas tagajärjes 100% kindel, arvestades, et juba

mõjude prognoosimisel võib ebakindlust esineda (Tennoy *et al.*, 2006). Sellisel juhul võib ekspert riskida ka litsentsist ilma jäämisega (nt kui keskkonnamõju hindamise järelhindamise tulemused erinevad oluliselt KMH aruandes antud hinnangust; KeHJS § 15 lg 9 p 4). Tundlikkuse analüüs aga võimaldab tehniliselt näidata ebakindluse mõju KMH tulemustele (Bojorquez-Tapia & Martinez, 2005). See võimaldaks tulemusi veenvamalt selgitada ning käsitleda ka ebakindlust, millega otsustajal tuleks lõpliku otsuse tegemisel arvestada.

Tundlikkuse analüüsi teostamine oleks vajalik eelkõige eksperdi seisukohast, et saavutada kindlus tulemuste korrektsuses ja jõulisuses. Kui aga andmete puudumise või mõjude prognoosimatuse tõttu võib esineda ebakindlus ka eksperthinnangus, tuleb see välja tuua ning selgitada ka selle mõju eelistatuima lahendusvariandi väljavalimisele. Vastupidisel juhul näidatakse tulemusi kindlamana, kui need on, ent see pole läbipaistev. Lisaks annaks see olulist teavet otsustajale ebakindluse valguses erinevate huvide kaalumiseks ehk kaalutlusotsuse tegemiseks, milleks on juhised andnud Riigikohus (3-3-1-54-03, p 26; vt ka alapeatükki 1.1.3.).

Seda, et tundlikkuse analüüsi siiski KMH aruannetes käsitletakse, kinnitab Hollandi uuring MCDA meetodite kasutamise kohta KMH-des (Janssen, 2001), mis näitab, et üksnes üksikutes aruannetes on tundlikkuse analüüsi tegemist käsitletud ning parimal juhul võib selle tulemuste kohta teavet leida muudest taustadokumentidest. Lisaks tuleb KeHJS 20 lg 1 punkti 11 kohaselt KMH aruandes käsitleda keskkonnamõju hindamisel ja aruande koostamisel ilmnenud raskusi, milleks on nähtud ette eraldiseisev peatükk. Selles peatükis peaks veel omakorda esitama teabe ebakindluse mõju kohta eelistatuima alternatiivi väljavalimisele ehk määratlema tulemuste ebakindlusele, millega otsustaja saaks arvestada.

Seega tuleks tundlikkuse analüüsi teostada üksnes oluliste lahendamata erimeelsuste ja ebakindluse tekkimisel (andmete puudumise või mõjude prognoosimatuse tõttu), et põhjendada paremusjärjestuse stabiilsust või muutumist, et vältida segadust tulemuste mõistmisel ja kasutatavusel. See tuleb KMH aruandes välja tuua ning selgitada selle mõju eelistatuima lahendusvariandi väljavalimisele, kuna vastupidisel juhul näivad tulemused kindlamad ning see võib viia väärotsustuse tegemiseni ja läbipaistvuse kadumiseni.

Eeltoodu näitab, et Eestis ei ole AHP potentsiaali veel täielikult KMH praktikas kasutatud. Sõnalisi selgitusi peaks esitama ka kriteeriumide olulisust näitavate kaalude ja nende kujunemist peamiselt mõjutanud aspektide kohta. Grupiotsustuste tegemiseks on soovitatav kaasata teisi osapooli, nt AHP skaalal põhinevate küsimustike täitmise kaudu kriteeriumide

olulisuse hindamiseks, mis pakub võimalust kriteeriumide kaalude argumenteerimiseks ja suurendab tõenäosust otsusega nõustumiseks. Sellele peaks aga eelnema osapoolte analüüs ja kaardistus, et moodustada adekvaatne valim. Samuti tuleks grupiotsuse metoodikat aruandes kirjeldada, et suurendada tulemusteni jõudmises läbipaistvust. Lisaks tuleks edaspidi ka hinnangute kooskõllalisust KMH aruandes käsitleda. Oluliste lahendamata erimeelsuste ja ebakindluse tekkimisel saab soovitada tundlikkuse analüüsi teostamist, et põhjendada paremusjärjestuse jõulisust/tundlikkust.

AHP kasutamine Eesti KMH praktikas on aga väärtustatav, kuivõrd tegemist on tööprotsessis eeliseid pakkuva meetodiga, millel on potentsiaali muuta alternatiivide võrdlus läbipaistvaks, ent see võib olla aja- ja ressursinõudlik (eelkõige selle lisavõimaluste kasutamise tulemusena), mistõttu võib AHP poolt pakutavate võimaluste maksimaalne rakendamine avaldada mõju ettevõtte konkurentsivõimelisusele. Seetõttu oleks AHP-d vajalik rakendada eelkõige keerulistes juhtumites (kriteeriumide, alternatiivide ja arvamuste paljususe olukorras, kus esineb oht konfliktide tekkeks), et saavutada alternatiivide võrdlusest läbipaistev ja ühtse väljendusega tervikpilt üksikotsustuste kaupa, mis soodustaks keskkonnamõju ärahoidmiseks ja minimeerimiseks sobivaima lahendusvariandi leidmist. Siiski ei tohi unustada, et see on vahend tulemusteni jõudmiseks ning tulemus peab ka eksperdi siseveendumuse kohaselt olema adekvaatne (Hobbs *et al.*, 1992), kuna ekspert vastutab antud hinnangute eest, riskides litsentsist ilmajäämisega (KeHJS § 15 lg 9).

Analüüsist ilmneb vajadus algsatada pilootprojekte kriteeriumide kaalude leidmisel avalikkuse kaasamiseks sarnaselt Rosso *et al.* (2014) juhtumi näitele ja Soomes käivitatud projektile IMPERIA (IMPERIA, 2012; Mustajoki *et al.*, 2013; vt sissejuhatust), et õpetada avalikkust osalema ning julgustada eksperte neid kaasama, kuna analüüsitavates juhtumites nende arvamuste teadasaamiseks ei ole otseseid võtteid rakendatud ning neist ei tulene, et keegi sisendite kohta seisukohti oleks esitanud (va Keskkonnaamet). Ometigi peetakse MCDA tehnikate (Marttunen *et al.*, 2013), sh AHP (Rosso *et al.*, 2014) kasutamist koostöö seisukohast tähendusrikkaks ja tõhusaks – seda nii ekspertide siseselt kui teiste osapooltega.

Kusjuures, kuna KMH direktiivi 2014. a muudatustega rõhutatakse ning hakatakse nõudma ebakindlate aspektide väljatoomist, siis vastava teema aktuaalsus tõuseb, mistõttu võiks soovitada uurida, kas ja kuidas on ebakindlust alternatiivide võrdluses (sh Eesti KMH praktikas üleüldiselt) käsitletud, millised meetodid sellega võimaldavad tegeleda (nt fuzzy loogika) ning milline on nende mõju läbipaistvusele.

Kokkuvõte

Magistritöö eesmärgiks oli analüüsida läbipaistvuse kriteeriumi kaudu keskkonnamõju hindamises (KMH) alternatiivide võrdlemisel mitmekriteeriumiliste meetodite kasutamist ning KMH osapoolte (arendaja, otsustaja, järelevalvaja, ekspert, avalikkus) huvide kaitset analüütiliste hierarhiate meetodi (AHP) näitel.

Alternatiivide võrdluse olulisus seisneb elluviimiseks parima lahendusvariandi leidmises, millega negatiivset keskkonnamõju ära hoida ja minimeerida. Kuna keskkond on avalik hüve, mida mõjutab muuhulgas alternatiivide võrdlemine, on oluline, et kõik KMH osapooled saaksid enda rolle tõhusalt täita ning nende huvid oleksid kaitstud, ent selle eelduseks on KMH ühe peamise printsiibi – läbipaistvuse – tagamine, mis on ühtlasi kaasamise tõhustamiseks üks olulisi lähtekohti KMH menetlusele kohaldatava Aarhuse konventsiooni järgi.

Läbipaistvuse saavutamist soodustavad meetodid, mis võimaldavad suurendada objektiivsust subjektiivsuse minimeerimise kaudu, tagavad hästi dokumenteeritavuse (süsteemsuse ja struktuursuse loomise ning piisavate sõnaliste selgituste kaudu), võimaldavad tegeleda konsensuse saavutamise ja kaasamise tõhustamisega, on lihtsasti kasutatavad ning võimaldavad tegeleda ebakindlusega.

AHP kasutamisel tagavad KMH osapoolte huvide kaitse eelkõige AHP-le iseloomulik hinnangute kooskõlalise kontrollimise, grupiotsustusvõtete rakendamise ning tundlikkuse analüüsi teostamise võimalus, ent takistab sõnaliste selgituste puudumine. Hinnangute kooskõlalise kontrollimine suurendab objektiivsust ning kinnitab hinnangute korrektsust. Grupiotsustusvõtete rakendamine võimaldab tulemusi verifitseerida, avastada erimeelsused ning nendega tegeleda: suunab enda seisukohti argumenteerima, lisateavet otsima ja soodustab teabe vahendamist. Tundlikkuse analüüsi kaudu on võimalik erimeelsuste ja ebakindlusega tegeleda, analüüsides nende mõju paremusjärjestusele, ning saavutada sisemine veendumus tulemuste jõulisuse suhtes. AHP üks peamisi eeliseid mitme numbrilise meetodi ees seisneb selles, et see suunab konsensuse otsimisele juba alternatiivide võrdluse varajases etapis. Selle tulemusena arutletakse lõpptulemuste kujunemist mõjutavate aspektide üle ning luuakse alternatiivide võrdlusest selge ja ühtse väljendusega tervikpilt üksikotsustuste kaupa.

AHP kasutamine Eesti KMH praktikas on väärtustatav, kuivõrd tegemist on tööprotsessis eeliseid pakkuva meetodiga, millel on potentsiaali muuta alternatiivide võrdlus läbipaistvaks, ent see võib olla aja- ja ressursinõudlik (eelkõige selle lisavõimaluste kasutamise tulemusena),

mistõttu võib AHP poolt pakutavate võimaluste maksimaalne rakendamine avaldada mõju ettevõtte konkurentsivõimelisusele. Eestis ei ole aga AHP potentsiaali veel täielikult KMH praktikas kasutatud.

AHP kasutamisel on vajalikud sõnalised selgitused, kuna numbrite esitamine üksinda ei taga informatiivsust, ent otsustajal on kaalutlusotsuse tegemiseks vaja piisavat, täpset ja põhjalikku informatsiooni ning osapooltele tuleb tagada kaasarääkimise võimalus. Vajalik on välja tuua olulisemad tulemuste kujundamist mõjutanud lähtekohad ehk peamised põhjused, mis hõlmavad ka kriteeriumide kaalude kujunemist mõjutanud peamisi ja olulisemaid lähtekohti.

AHP rakendamine peab toimuma grupiotsustusena subjektiivsuse minimeerimiseks. Ekspertühma väliste isikute osalemine otse paariti võrdluste teostamises ei pruugi olla adekvaatne, ent võib pakkuda olulisi argumente tulemuste argumenteerimiseks ja selgitamiseks. Kriteeriumide olulisuse hindamisel võib see olla adekvaatsem kui alternatiivide paremuse hindamisel, kuna viimane on tehnilisem ning lõppastmes vastutab KMH tulemuste eest ekspert (need peavad olema kooskõlas tema hinnangutega). Soovitav oleks saada teavet ja arvestada osapoolte arvamustega kriteeriumide kaalude kohta.

Üksnes oluliste lahendamata erimeelsuste ja ebakindluse tekkimisel (andmete puudumise või mõjude prognoosimatuse tõttu) tuleks teostada tundlikkuse analüüsi, et põhjendada paremusjärjestuse stabiilsust või muutumist, et vältida segadust tulemuste mõistmisel ja kasutatavusel. See tuleb KMH aruandes välja tuua ning selgitada selle mõju eelistatuima lahendusvariandi väljavalimisele, kuna vastupidisel juhul näivad tulemused kindlamad ning see võib viia väärotsustuse tegemiseni ja läbipaistvuse kadumiseni.

Hinnangute kooskõlalisuse kontrolli arvutuskäiku ei peaks KMH aruandes esitama, ent peaks sisalduma kinnitus, et hinnangud on kooskõlas, kirjeldades kasutatud metoodikat, viidates vastavale allikale ning tuues välja lubatud vasturääkivuse piirmäära. Konkreetse kooskõlalisust näitava arvvaartuse väljatoomine ei ole oluline, kuna lubatavasse vahemikku jäämise kinnitus on piisav.

Kokkuvõttes on AHP-d vajalik rakendada eelkõige keerulistes juhtumites (kriteeriumide, alternatiivide ja arvamuste paljususe olukorras, kus esineb oht konfliktide tekkeks), et saavutada alternatiivide võrdlusest läbipaistev ja ühtse väljendusega tervikpilt üksikotsustuste kaupa, mis soodustaks keskkonnamõju ärahoidmiseks ja minimeerimiseks sobivaima lahendusvariandi leidmist.

Multi-criteria methods in the comparison of alternatives in EIA by the perspective of stakeholders' interests: case of AHP

Jane Adler

Summary

The aim of this master thesis is to analyse the application of multi-criteria methods in environmental impact assessment (EIA) for comparison of alternatives and protection of interests of EIA's stakeholders (decision-maker, reviewer, practitioner, public parties, and developer) through the criteria of transparency by example of Analytic Hierarchy Process (AHP). Master thesis bases on qualitative research method, including analysis of EIA reports that have applied AHP and interviews with practitioners of these reports.

The comparison of alternatives is crucial step in EIA for selecting the preferred option that could prevent and minimize negative environmental impact. As the environment is a subject to public interest and affected by comparison of alternatives, all stakeholders should have a possibility to participate and establish their opinions and statements about it, but it depends on one of the major principle – transparency.

Establishment of transparency is promoted by increasing objectivity and minimizing subjectivity, well-documentation, consensus seeking and effective involvement, easy to use and dealing with uncertainty. AHP achieves these criteria by checking consistency, implementing group decision-making measures and sensitivity analysis, but its limitations lie in lack of linguistic explanations. Consistency check allows increasing the objectivity and assuring the correctness of judgement. Applying group decision-making measures enables to verify the results, find out and deal with differences in opinions by requiring argumentation, finding additional information and is favourable to further communication. Sensitivity analysis would make possible to deal with differences in opinions and uncertainty by analysing their effect on rank order and to achieve confidence about correctness of judgements. One of the major advantages of AHP is the consensus seeking in early step of comparisons through detailed decisions. As a result of this aspects of affect weights would be discussed and by comparing alternatives a clear and union final result will be reached thanks to step by step decision making process.

The application of AHP in Estonian EIA practice is valuable as it offers some advantages in working process and has potential for transparent comparison of alternatives. Therefore, the

method could be time and resource demanding (especially because of these additional opportunities) and maximal implementation of possibilities of AHP may affect competitiveness of company. In Estonia, the potential of AHP is not used completely, especially the part of linguistic explanations.

Linguistic explanations are necessary as only numbers do not provide informative and amendments of EIA directive in 2014 require indication of the main reasons for selecting the chosen option, including a comparison of the environmental effects. For these reasons, it is necessary to present more crucial aspects that affect forming judgements, including the main aspects that affect forming weights.

Participation of persons who do not belong to expert group in pair-wise could not be adequate, but it could provide crucial arguments for argumentation and explanations of results. Participation of them could be more adequate for criteria weighting than alternative scoring, because the latter is more technical and expert would be liable for results. However, it is recommended to collect information and consider opinions of other stakeholders about weights of criteria and preferences of alternatives.

Only in case of major unsolved differences in inputs and uncertainty (lack of data or unpredictable impacts) the sensitivity analysis is necessary for explaining technically stability of rank order. Otherwise it could limit understanding and usage of results. It is necessary to handle it in EIA report, because otherwise the results seem to be more confident and may result in wrong decision and loss of transparency.

The calculations of consistency check should not be included in EIA report, but it should include assurance that judgements are consistent, description of method and refer to source of the method and allowed consistency ratio. The indication of consistency ratio is not important as assurance about achievement of allowed range is enough.

Implementation of AHP is necessary in complex situations that encompass diversity of criteria, alternatives and opinions and probability for conflicts as it would promote achievement of transparent comparison of alternatives through the detailed decisions with clear and union expression. Thereby, it would prevent and minimize negative environmental impact.

Tänuavaldused

Töö autor tänab väga oma juhendajat Age Poomi nõuannete ja soovitude eest, aidates kaasa töö valmimisele. Samuti tänab töö autor AS-i Kobras empiirilise uuringu jaoks KMH aruannete materjalide jagamise, täiendavatele küsimustele vastamise ja kommenteerimise eest. Lisaks tänab töö autor mitmeid teisi keskkonnamõju hindamisega tegelevaid eksperte, Keskkonnaametit, Tallinna Ülikooli lektorit Tiit Lukkit konsulteerimise eest ning kõiki teisi, kes töö valmimisele kaasa aitasid ja toeks olid.

Kirjandus

Erialakirjandus

- Abaza, H., Bisset, R., Sadler, B., 2004. Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment: Towards an Integrated Approach. The United Nations Environment Programme, 147 p.
- Abba, A.H., Noor, Z.Z., Yusuf, R.O., Din, M.F.M.D., Hassan, M.A.A., 2013. Assessing environmental impacts of municipal solid waste of Johor by analytical hierarchy process. *Resources, Conservation and Recycling* 73, 188–196.
- Aczel, J., Saaty, T.L., 1983. Procedures for synthesizing ratio judgments. *Journal of Mathematical Psychology* 27, 93–102.
- Anderson, R.M., Clemen, R., 2013. Toward an improved methodology to construct and reconcile decision analytic preference judgments. *Decision Analysis*, 10(2), 121–134.
- Aragónés-Beltrán, P., Chaparro-González, F., Pastor-Ferrando, J.-P., Pla-Rubio, A., 2013. An AHP (Analytic Hierarchy Process)/ANP (Analytic Network Process)-based multi-criteria decision approach for the selection of solar-thermal power plant investment projects. *Energy* 66, 1-17.
- Baker, D., Bridges, D., Hunter, R., Johnson, G., Krupa, J., Murphy, J., Sorenson, K. 2001. *Guidebook to Decision-making Methods*. Developed for the U.S. Department of Energy, 40 p.
- Becker, D.R., Harris, C.C., Nielsen, E.A., McLaughlin, W.J., 2004. A comparison of a technical and a participatory application of social impact assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal* 22, 177–189.
- Bojorquez-Tapia, L.A., Martinez, S., 2005. Building consensus in environmental impact assessment through multicriteria modeling and sensitivity analysis. *Environmental Management* 36(3), 469–481.
- Bottero, M., Comino, E., Riggio, V., 2011. Application of the Analytic Hierarchy Process and the Analytic Network Process for the assessment of different wastewater treatment systems. *Environmental Modelling & Software* 26, 1211–1224.
- Canter, L.W., 1999. Environmental Impact Assessment. In: Fox, S. (Ed.) *Environmental Engineers' Handbook*. CRC Press LLC, 37 p.

- Chen, C.C., 2009. Environmental impact assessment framework by integrating scientific analysis and subjective perception. *International Journal of Environment Science and Technology* 6(4), 605–618.
- Cloquell-Ballester, V.-A., Monterde-Díaz, R., Cloquell-Ballester, V.-A., Santamarina-Siurana, M.-C., 2007. Systematic comparative and sensitivity analyses of additive and outranking techniques for supporting impact significance assessments. *Environmental Impact Assessment Review* 27, 62–83.
- Craik, N., 2008. *The International Law of Environmental Impact Assessment. Process, Substance and Integration*. Cambridge Studies in International and Comparative Law. Cambridge University Press: Cambridge, New York, Melbourne, 335 p.
- Davies, A.L., Bryce, R., Redpath, S.M., 2013. Use of multicriteria decision analysis to address conservation conflicts. *Conservation Biology* 27(5), 936–944.
- DCLG, 2009. *Multi-criteria analysis: a manual*. Department for Communities and Local Government: London, 165 p.
- Dey, P.K., Ramacharan, E.K., 2008. Analytic hierarchy process helps select site for limestone quarry expansion in Barbados. *Journal of Environmental Management* 88, 1384–1395.
- Duke, K.M., 1977. *Environmental quality assessment in multi-objective planning*. Final report to U.S. Bureau of Reclamation, November. Battelle Columbus Laboratories: Denver, Colorado, 148 p.
- Eck, M., 1999. Eisen van het MER aan de vergelijking van alternatieven. In: Janssen, R., Mooren, R.H. (Eds.) *Vergelijking van alternatieven met multicriteria analyse*. Geoplan: Amsterdam, pp 801–814.
- Eskandari, M., Homaei, M., Mahmodi, S., 2012. An integrated multi criteria approach for landfill siting in a conflicting environmental, economical and socio-cultural area. *Waste Management* 32, 1528–1538.
- Estevez, R.A., Walshe, T., Burgman, M.A., 2013. Capturing social impacts for decision-making: a Multicriteria Decision Analysis perspective. *Diversity and Distributions* 19, 608–616.

- Euroopa Komisjon, 2009. Komisjoni aruanne Nõukogule, Euroopa Parlamendile, Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomiteele ning Regioonide Komiteele keskkonnamõju hindamise direktiivi (direktiiv 85/337/EMÜ, muudetud direktiividega 97/11/EÜ ja 2003/35/EÜ) kohaldamise ja tõhususe kohta. KOM(2009) 378 lõplik. Brüssel 23.7.2009.
- European Commission, 2001. Guidance on EIA – EIS Review. European Communities: Luxembourg, 32 p.
- Friends of the Earth Europe, Greenpeace, Justice and Environment, European Environmental Bureau, aastaarv teadmata. Friends of the Earth Europe, Greenpeace, Justice and Environment and European Environmental Bureau position paper regarding the Review of the Environmental Impact Assessment (EIA) Directive, 4 p.
- Garcka-Cascales, M.S., Lamata, M.T., 2009. Selection of a cleaning system for engine maintenance based on the analytic hierarchy process. *Computers & Industrial Engineering* 56, 1442–1451.
- Geldermann, J., Rentz, O., 2005. Multi-criteria analysis for technique assessment: Case study from industrial coating. *Journal of Industrial Ecology* 9(3), 127–142.
- Geneletti, D., 2005. Multicriteria analysis to compare the impact of alternative road corridors: case study in northern Italy. *Impact Assessment and Project Appraisal* 23(2), 135–146.
- Glasson, J., Therivel, R., Chadwick, A., 1994. *Introduction to Environmental Impact Assessment. Principles and procedures, process, practice and prospects*. UCL Press: London, 342 p.
- Glasson, J., Therivel, R., Chadwick, A., 2005. *Introduction to Environmental Impact Assessment. Third Edition*. Routledge: London, New York, 448 p.
- Goyal, S.K., Deshpande, V.A., 2001. Comparison of weight assignment procedures in evaluation of environmental impacts. *Environmental Impact Assessment Review* 21, 553–563.
- Gregory, R., Failing, L., Harstone, M., Long, G., McDaniels, T., Ohlson, D., 2012. *Structured Decision Making: A Practical Guide to Environmental Management Choices*. Wiley-Blackwell: Chichester, 312 p.
- Hajkowicz, S.A., 2008. Supporting multi-stakeholder environmental decisions. *Journal of Environmental Management* 88, 607–614.

- Harker, P., Vargas, L., 1987. The theory of ratio scale estimation: Saaty's analytic hierarchy process. *Management Science* 33, 1383–1403.
- Hartlik, J., 2008. Requirements on EIA Quality Management. In: Schmidt, M., Glasson, J., Emmelin, L., Helbron, H. (Eds.) *Standards and Thresholds for Impact Assessment*. Vol 3. Springer: Berlin, Heidelberg, pp 89-102.
- Hendriksen, A., Tukahirwa, J., Oosterveer, P.J.M., Mol, A.P.J., 2012. Participatory decision making for sanitation improvements in unplanned urban settlements in East Africa. *Journal of Environment & Development* 21, 98–119.
- Higgs, G., 2006. Integrating multi-criteria techniques with geographical information systems in waste facility location to enhance public participation. *Waste Management Resources* 24, 105–117.
- Ho, W., 2008. Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review. *European Journal of Operational Research* 186, 211–228.
- Hobbs, B.F., Chankong, V., Hamadeh, W., Stakhiv, E.Z., 1992. Does choice of multi-criteria method matter? An experiment in water resources planning. *Water Resources Research* 28(7), 1767–1779.
- Howard, R.A., 1988. Decision analysis: practice and promise. *Management Science* 34(6), 679–695.
- Huang, I.B., Keisler, J., Linkov, I., 2011. Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: ten years of applications and trends. *The Science of the Total Environment* 409, 3578–3594.
- IAIA, 1999. *Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice*. International Association for Impact Assessment, 4 p.
- IMPERIA, 2012. *IMPERIA – Improving environmental assessment by adopting good practices and tools of multi-criteria decision analysis*. Project description. LIFE11 ENV/FI/000905, 4 p.
- Ishizaka, A., Labib, A., 2011. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. *Expert Systems with Applications* 38, 14336–14345.
- Ishizaka, A., Nemery, P., 2013. *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*. Wiley, 296 p.

- Janssen, R., 2001. On the use of multi-criteria analysis in environmental impact assessment in the Netherlands. *Journal of Multicriteria Decision Analysis* 10, 101–109.
- Jimenez, A., Rios-Insua, S., Mateos, A., 2003. A Decision support system for multiattribute utility evaluation based on imprecise assignments. *Decision Support Systems* 36(1), 65–79.
- Kangas, J., Kangas, A., 2002. Multiple criteria decision support methods in forest management. An overview and comparative analysis. In: Pukkala, T. (Ed.) *Multi-Objective Forest Management*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, pp 37–70.
- Kaya, T., Kahraman, C., 2011. An integrated fuzzy AHP–ELECTRE methodology for environmental impact assessment. *Expert Systems with Applications* 38, 8553–8562.
- Kiker, G.A., Bridges, T.S., Varghese, A., Seager, T.P., Linkov, I., 2005. Application of multicriteria decision analysis in environmental decision making. *Integrated Environmental Assessment and Management* 1(2), 95–108.
- Kim, G-H., Choi, M-S., Mha, H-S., Joung, J-Y., 2013. Environmental impact assessment and eco-friendly decision-making. *Journal of Environmental Management* 126, 105–112.
- Kobras, 2011a. Aardla poldri veetaseme reguleerimise uuring. Lõpparuanne. Kobras AS: Tartu.
- Kominkova, D., 2008. Environmental impact assessment and application – Part 1. *Ecological Engineering*, 1321–1329.
- Konidari, P., Mavrakīs, D., 2007. A multi-criteria evaluation method for climate change mitigation policy instruments. *Energy Policy* 35(12), 6235–6257.
- Kuitunen, M., Jalava, K., Hirvonen, K., 2008. Testing the usability of RIAM method for comparison of EIA and SEA results. *Environmental Impact Assessment Review* 28, 312–320.
- Lääne, J., 2005. Analüütiliste hierarhiate meetodi kasutamisest maastikuvaadete omaduste hindamisel fotode põhjal. Bakalaureusetöö geoinformaatikas. Juhendaja Jüri Roosaare. Tartu Ülikool, bioloogia-geograafiateaduskond, geograafia instituut, 59 lk.
- Laherand, M-L., 2008. Kvalitatiivne uurimisviis. Infotrükk: Tallinn, 384 lk.
- Lawrence, D.P., 1993. Quantitative versus qualitative evaluation and false dichotomy? *EIA Review* 13, 3-11.

- Leknes, E., 2001. The roles of EIA in the decision-making process. *Environmental Impact Assessment Review* 21, 309–334.
- Linkov, I., Steevens, J., 2008. Chapter 35 Appendix A: Multi-Criteria Decision Analysis. In: Hudnell, H.K. (Ed.) *International Symposium on Cyanobacterial Harmful Algal Blooms*. Springer: New York, pp 815–829.
- Liu, K.F.-R., Lai, J.-H., 2007. An integration of quantitative and qualitative decision support for environmental impact assessment. *International DSI / Asia and Pacific DSI*, 13 p.
- Louviere, J.J., 1988. *Analyzing Decision Making. Metric Conjoint Analysis*. SAGE Publications, Inc: London, 95 p.
- Marttunen, M., Hämäläinen, R.P., 1995. Decision analysis interviews in environmental impact assessment. *European Journal of Operational Research* 87, 551–563.
- Marttunen, M., Mustajoki, J., Dufva, M., Karjalainen, T.P., 2013. How to design and realize participation of stakeholders in MCDA processes? A framework for selecting an appropriate approach. Conditionally accepted to *EURO Journal on Decision Processes*. Springer, 28 p.
- Morgan, R.K, 1998. *Environmental Impact Assessment: A Methodological Approach*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, Boston, London, 307 p.
- Morris P., Therivel R. 2001. *Methods of Environmental Impact Assessment*. Spon Press: London, 492 p.
- Morrison-Saunders, A., Bailey, J., 2000. Transparency in environment impact assessment decision-making: recent developments in Western Australia. *Impact Assessment and Project Appraisal* 18(4), 260–270.
- Mousavi, S.M., Tavakkoli-Moghaddam, R., Heydar, M., Ebrahimnejad, M., 2013. Multi-criteria decision making for plant location selection: An integrated Delphi–AHP–PROMETHEE methodology. *Arabian Journal for Science and Engineering* 38, 1255–1268.
- Munier, N., 2004. *Multicriteria Environmental Assessment. A Practical Guide*. Kluwer Academic Publishers: New York, Boston, Dordrecht..., p 322.
- Mustajoki, J., Marttunen, M., Karjalainen, T.P., Hokkanen, J., Vehmas, A., 2013. Developing practices for supporting EIA with multi-criteria decision analysis. *IAIA13 Conference*

- Proceedings. 33rd Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment, 5 p.
- Neste, J., Karjalainen, T.P., 2013. A literature review. The use of multi-criteria decision analysis in environmental impact assessment. Report on the use of MCDA in EIA and SEA. Annex 7.2.5. IMPERIA EU LIFE11 EV/FI/905, 22 p.
- Omann, I., 2000. How can multi-criteria decision analysis contribute to environmental policy making? A case study on macro-sustainability in Germany. Third International Conference of the European Society for Ecological Economics: Vienna, 26 p.
- Partidario, M.R., 2003. Strategic environmental assessment (SEA) current practice, future demands and capacity-building needs. Course Manual. International Association for Impact Assessment (IAIA) Training Courses: Portugal, Lisbon, 69 p.
- Pastakia, C.M.R., 1998. The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) – A new tool for environmental impact assessment. In: Jensen, K. (Ed.) Environmental Impact Assessment Using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). Olsen & Olsen, pp 8–18.
- Peterson, K., 2007. Keskkonnamõju hindamine. Juhised menetluse läbiviimiseks tegevusloa tasandil. Keskkonnaministeerium: Tallinn, 133 lk.
- Pöder, T., 2005. Keskkonnamõju ja keskkonnariski hindamine: käsiraamat. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus: Tallinn, 125 lk.
- Pöder, T., 2014. Seminar KMH eksperdi pädevusest. Lisa KMH mõttevahetusele. E-kiri Eesti Keskkonnamõju Hindajate Ühingu list, 6.02.2014. a.
- Ramanathan R., 2001. A note on the use of the analytic hierarchy process for environmental impact assessment. Journal of Environmental Management 63, 27–35.
- Relve, K. 2004. Füüsiliste isikute subjektiivne avalik õigus ja põhjendatud huvi keskkonnaasjades. Juridica I/2004, lk 20–31
- Rosso, M., Bottero, M., Pomarico, S., LaFerlita, S., Comino, E., 2014. Integrating multicriteria evaluation and stakeholders analysis for assessing hydropower projects. Energy Policy 67, 870–881.
- Saaty, R.W, 1987. The analytic hierarchy process – What it is and how it is used. Mat/d Modelling 9(3-5), 161–176.

- Saaty, T.L., 2000. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. RWS Publications, 478 p.
- Saaty, T.L., 2005. Theory and Application of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks. RWS Publications: Pittsburgh, 352 p.
- Saaty, T.L., 2005a. The analytic hierarchy process and analytic network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-making. In: Figueira, J., Greco, S., Ehrgott, M. (Eds.) Multiple Criteria Decision Analysis State of the Art. Springer: New York, pp 346–407.
- Saaty, T.L., Begicevic, N., 2010. The scope of human values and human activities in decision making. Applied Soft Computing 10, 963–974.
- Saaty, T.L., Vargas, L., 2007. Dispersion of group judgments. Mathematical and Computer Modelling 46, 918–925.
- Scannapieco, D., Naddeo, V., Belgiorno, V., 2014. Sustainable power plants: A support tool for the analysis of alternatives. Land Use Policy 36, 478–484.
- Sepp, E., 2007. Ruumilisi otsustusi toetav süsteem kui keskkond Eesti üldhariduskoolide võrgu planeerimisel. Magistritöö geoinformaatikas ja kartograafias. Juhendaja Jüri Roosaare. Tartu Ülikool, bioloogia-geograafiateaduskond, geograafia instituut, 74 lk.
- Sheate, W., Byron, H., Dagg, S., Cooper, L., 2005. The Relationship between the EIA and SEA Directives. Final Report to the European Commission. Imperial College London Consultants, 113 p.
- Shepard, R.B., 2005. Quantifying Environmental Impact Assessments Using Fuzzy Logic. Springer: New York, 264 p.
- Solnes, J., 2003. Environmental quality indexing of large industrial development alternatives using AHP. Environmental Impact Assessment Review 23, 283–303.
- Steele, K., Carmel, Y., Cross, Y., Wilcox, C., 2009. Uses and Misuses of multicriteria decision analysis (MCDA) in environmental decision making. Risk Analysis 29(1), 26–33.
- Steinemann, A., 2001. Improving alternatives for environmental impact assessment. Environmental Impact Assessment Review 21, 3–21.

- Stewart, T.J., 2005. Dealing with uncertainties in MCDA. In: Figueira, J., Greco, S., Ehrgott, M. (Eds.) *Multiple Criteria Decision Analysis State of the Art*. Springer: New York, pp 445–470.
- Tapo, M., 2011. Joonobjektide trassi asukohavaliku modelleerimine vähima takistusega raja meetodil Ida-Virumaa veekanali näitel. Magistritöö geoinformaatikas. Juhendajad Antti Roose, Jüri Jagomägi, Jüri Roosaare. Tartu Ülikool, 58 lk.
- Tennoy, A., Kværner, J., Gjerstad, K.I., 2006. Uncertainty in environmental impact assessment predictions: the need for better communication and more transparency. *Impact Assessment and Project Appraisal* 24(1), 45–56.
- Triantaphyllou, E., 2000. *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study* (edited by Parlos, P.M.). Kluwer Academic Publishers: Boston, Dordrecht, London, 289 p.
- Tsamboulas, D., Yiotis, G., and Panou, K., 1999. Use of multicriteria methods for assessment of transport projects. *Journal of Transportation. Engineering* 125(5), 407–414.
- UN, 2012. *Resource Manual to Support Application of the Protocol on Strategic Environmental Assessment*. United Nations Economic Commission for Europe: New York, Geneva, 208 p.
- UN, 2013. *The Aarhus Convention: An Implementation Guide*. Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters (Aarhus Convention). Second edition. United Nations Economic Commission for Europe, 297 p.
- UNEP, 2002. Topic 14 – Strategic environmental assessment. *EIA Training Resource Manual*. Second edition. The United Nations Environment Programme, pp 491-526.
- Uri, U., 2013. Analüütiliste hierarhiate meetod. Ettekanne. Kobras AS. Ettekandeslaidid Eesti Keskkonnamõju Hindajate Ühingu 23. mai 2013. a seminaril.
- Utasi, A., Yuzhakova, T., Sebestyén, V., Németh, J., Robu, B., Rédey, A., Lakó, J., Fráter, T., Ráduly, I., Ráduly, L., Popita, G., 2013. Advanced quantitative environmental impact assessment method. *Environmental Engineering and Management Journal* 12(2), 305–310.
- Vaarmari, K., Vahtrus, S., 2013. *Kaalutlusotsuse tegemine keskkonnanäidetes*. SA Keskkonnanäidete Keskus: Tartu, 52 lk.

- Vaidya, O.S., Kumar, S., 2006. Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research* 169, 1–29.
- Van Den Honert, R., Lootsma, F., 1997. Group preference aggregation in the multiplicative AHP The model of the group decision process and Pareto optimality. *European Journal of Operational Research* 96(2), 363–370.
- Veinla, H., 2006. Keskkonnamõju hindamine kui keskkonnariskide ennetamise ja juhtimise vahend. *Juridica X/2006*, 692–701.
- Veskioja, T., Võhandu, L., 2003. Subjektiivsetest hinnangutest objektiivsete tulemusteni. Loengukonspekt. Tallinna Tehnikaülikooli Informaatikainstituut, 101 lk.
- Wang, Y.-M., Yang, J.-B., Xu, D.L., 2006. Environmental impact assessment using the evidential reasoning approach. *European Journal of Operational Research* 174, 1885–1913.
- Zhao, M.-Y., Cheng, C.-T., Chau, K.-W., Li, G., 2006. Multiple criteria data envelopment analysis for full ranking units associated to environment impact assessment. *International Journal of Environment and Pollution* 28(3-4), 448–464.
- Zhou, P., Ang, B.W., Poh, K.L., 2006. Decision analysis in energy and environmental modeling: An update. *Energy* 31, 2604–2622.

KMH/KSH aruanded ja programmid

- Eesti Geoloogiakeskus, 2013. Tatramäe II kruusakarjääri mäeeraldise kasutuselevõtuga seotud keskkonnamõju hindamise (KMH) täiendatud ja parandatud aruanne. Märts. OÜ Eesti Geoloogiakeskus: Tallinn.
- Kobras, 2010. Ida-Virumaa Maidla ja Mäetaguse vald. Eesti Energia Kaevandused AS. Kavandatava Uus-Kiviõli kaevanduse rajamise keskkonnamõju hindamise aruanne. Heakskiidetud KMH aruanne. Kobras AS: Tartu.
- Kobras, 2011b. Tartumaa Rannu vald Sangla küla. Sangla külas paikneva üleriigilise tähtsusega Sangla kütteturba tootmisala mäeeraldisel kavandatava tegevusega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne. Heakskiidetud KMH aruanne. Kobras AS: Tartu.

- Kobras, 2011c. Pärnu maakonna planeeringu teemaplaneeringu „Põhimaantee nr 4 (E 67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine km 92,0-170,0“. Keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne. Kõide I. Kobras AS: Tartu.
- Kobras, 2012. Harjumaa Anija vald Ülejõe küla. Kehra prügila kompleksi (tavajäätmete ja tselluloositootmise tööstusjäätmete ladestusala) sulgemisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne. Heakskiidetud KMH aruanne. Kobras AS: Tartu.
- Kobras, 2013. Krüüdneri liivamaardla. Krüüdneri V liivakarjääri maavara kaevandamise keskkonnamõju hindamise aruanne. Heakskiidetud KMH aruanne. Kobras AS: Tartu.
- Ramboll, 2013a. Tallinna lennujaama lennuliiklusala arendusprojekt. Heakskiidetud KMH programm. Mai. Ramboll Eesti AS: Tallinn.
- Ramboll, 2013b. Tallinna lennujaama lennuliiklusala arendusprojekt. KMH aruanne avalikustamiseks. November. Ramboll Eesti AS: Tallinn.
- Ramboll, 2014. Balticconnector. Gaasijuhe Paldiskist Inkoosse. KMH programm. Jaanuar. Avalikustatud KMH programm. Koostaja: Ramboll Eesti AS. Gasum OY: Espoo.
- Viridis, 2012a. Viljandi järve supelrandade põhjasetetest puhastamise eelprojektiga kavandatud tegevustega kaasnevate mõjude keskkonnamõju hindamine. Heakskiidetud KMH aruanne. Keskkonnaagentuur Viridis OÜ: Tallinn.
- Viridis, 2012b. Lüütre oja saneerimisprojektiga kavandatud arendustegevustega kaasnevate mõjude keskkonnamõju hindamise aruanne. Heakskiidetud KMH aruanne. Keskkonnaagentuur Viridis OÜ: Tallinn.
- Viridis, 2013. Vaivara tuuleelektrijaama keskkonnamõju hindamise aruanne. Avalikustatud KMH aruanne. Keskkonnaagentuur Viridis OÜ: Tallinn.

Õiguslased allikad

- 3-3-1-42-02. RKHKo 10.10.2002. Kohtuasi Korteriühistu Tartu Jaama 89 kaebus Tartu Linnavolikogu 19. aprilli 2001. a otsuse nr 332 tühistamiseks.
- 3-3-1-54-03. RKHKo 14.10.2003. Kohtuasi Eesti Looduskaitse Seltsi, Tiina Timpmani, Henri Väre, Ülle Kuldkepi ja Aavo Pärnsalu kaebused Pärsti Vallavolikogu 21. augusti 2002. a otsusega nr 278 kehtestatud detailplaneeringu tühistamiseks.

3-3-1-62-02. RKHKo 6.11.2002. Kohtuasi Korteriühistu Tiiru Tosin kaebus Keila Linnavolikogu otsuse tühistamise ja detailplaneeringu kehtestamiseks kohustamise nõudes.

Aarhusi konventsioon. Keskkonnainfo kättesaadavuse, keskkonnaasjade otsustamises üldsuse osalemise ning neis asjus kohtu poole pöördumise konventsioon. – RT II 2001, 18, 89; RT II 2007, 10, 35.

Euroopa Komisjon, 2012. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv, millega muudetakse direktiivi 2011/92/EL teatavate riiklike ja eraprojektide keskkonnamõju hindamise kohta. Eelnõu ja seletuskiri. COM(2012) 628 final. 2012/0297 (COD). Brüssel, 26.10.2012.

HMS. Haldusmenetluse seadus. – RT I 2001, 58, 354; ... RT I, 23.02.2011, 8.

KeHJS. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus. – RT I 2005, 15, 87; ... RT I, 13.03.2014, 32.

KKM, 2013a. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse ning sellega seoses teiste seaduste muutmise seadus. Eelnõu, 12.11.2013. Keskkonnaministeerium.

KKM, 2013b. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse ning sellega seoses teiste seaduste muutmise seadus. Eelnõu seletuskiri, 12.11.2013. Keskkonnaministeerium.

KMH direktiiv. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2011/92/EL, 13. detsember 2011, teatavate riiklike ja eraprojektide keskkonnamõju hindamise kohta. ELT L 26/1, 28.01.2012.

KMH direktiivi 2014. a muudatused. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2014/52/EL, 16. aprill 2014, millega muudetakse direktiivi 2011/92/EL teatavate riiklike ja eraprojektide keskkonnamõju hindamise kohta. ELT L 124/1, 25.04.2014.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jane Adler,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

KMH osapoolte huvide kaitse alternatiivide võrdlemisel tegevusloa keskkonnamõju hindamises AHP näitel,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Age Poom

(juhendaja nimi)

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 27.05.2014